RB 124 .1?

Library
of the
University of Toronto



STILLMAN DRAKE

Digitized by the Internet Archive
in 2014

https://archive.org/details/astronomianovaai00kepl

ASTRONOMIA NOVA
ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΤΟΣ,
SEV
PHYSICA COELESTIS,
tradita commentariis
DE MOTIBVS STELLÆ
MARTIS,
Ex obſervationibus G. V.
TYCHONIS BRAHE:

Juſſu & ſumptibus
RVDOLPHI II.
ROMANORVM
IMPERATORIS &c:

Plurium annorum pertinaci ſtudio
elaborata Pragæ,

A S^{æ}. C^{æ}. M.^{tis} S^{æ}. Mathematico
JOANNE KEPLERO,

Cum ejusdem C^{æ}. M.^{tis} privilegio ſpeciali
ANNO æræ Dionyſianæ cIↄ Iↄc ix

D. RVDOLPHO II.

ROMANORVM IMPERATORI

Semper Auguſto.

GERMANIÆ, HVNGARIÆ, BOHEMIÆ &c. REGI.

ARCHIDVCI AVSTRIÆ &c.

AVGVSTISSIME IMPERATOR

Quod S^æ^. C^æ^. M^tis^. V^æ^, totiusq; adeo Domus Auſtriacæ ſereniſsimo Nomini fœlix fauſtumque ſit, imperiis M^tis^. V^æ^. tandem aliquando publice ſpectandum exhibeo CAPTIVVM Nobiliſsimum, jam pridem auſpiciis M^tis^. V^æ^. bello difficili & laborioſo a me acquiſitum. Neque enim vereor, ut Captivi nomen averſetur, qui jam olim eſt ſolitus, depoſitis clypeo pauliſper & armis ſeſe i-

pſum

pſum vincendu[illegible] [illegible]ndumque præbere luben-
tem & ludente[illegible] [illegible]ties cu[illegible]dia, carcer aut vincu-
la placuerunt.

Hujus vero ſpectaculi non major poterit eſſe celebritas, quam ſi panegyricum captivo præſtantiſsimo ſcribam, publicaque voce pronunciem.

Etſi hunc in campum ingreſſuro ſplendor occurrit admirabilis, avertitq; & perſtringit oculos, ad tenue Noctis lumen, umbrasque ſcholaſticas adſuefactos.

Itaque relinquo ſcriptoribus hiſtoriarum explicandam Hoſpitis noſtri magnitudinem, re bellica comparatam.

Dicant illi ſane, hunc eſſe, per quem omnes exercitus vincant, omnes belli duces triumphent, omnes Reges imperent; ſine cujus ope nemo unquam quenquam captivum cum laude abduxerit. Hunc jam meo Marte captum ſpectando, ſuos illi oculos exſatient.

Dicant Romanæ magnitudinis admiratores, hunc eſſe ſatorem Regum Romuli & Remi, conſervatorem Vrbis, protectorem Quiritium, Statorem Imperii: quo propitio Romani militarem diſciplinam invenerint, auxerint, perfecerint, Orbemque Terrarum ſubjugaverint. Hunc igitur circumſcriptum Domuiq; Auſtriacæ fœlici omine nunc acquiſitu[m], gratulentur.

Ego me hinc ad alia recipio, quæ ſunt viribus mei accommodatiora. Neque tamen in ea profeſsionis meæ parte pedem figam, in qua mihi ſimultas intercedit cum commilitonibus.

Illi ſane gaudium aliud licet gaudeant: conſtrictum vinculis Calculi, qui toties ipſorum manus & oculos effugiens, irrita ſolitus eſt reddere vaticinia maximi momenti: quippe de Bello, de Victoria, de Imperio, de Dignitate militari, de Magiſterio, de Luſu, de ipſa denique Vita abſcindenda vel prorogada. Illi M^{ti}. $V^{æ}$. gratulentur de Domino Genituræ in poteſtatem redacto, imo vero conciliato; quippe illis teſtibus Mars Scorpioni dominatur, qui cor Cœli habet; in Capricorno exaltatur, qui oritur; in Cancro, in quem Luna ingreſſa eſt, ludere ſolet aſtragalis luſum trigonicum; in Leone, quo Sol utitur hoſpitio, familiariter notus eſt; Ille denique & Arietis eſt dominus, cui ſubeſſe creditur Germania, planeque concurrens cum S^{a}.C^{a}.M^{te}.V^{a}. habet imperium.

Hanc igitur triumphi partem illi licet occupent; nullam ipſis tam feſto die rixandi cauſam exhibebo: tranſeat hæc licentia inter jocos militares. Ipſe ad Aſtronomiam vertar, curruque triumphali invectus, reliquam captivi noſtri gloriam, mihi peculiariter notam, omneſque adeo belli geſti confectique rationes explicabo.

Neq; enim ſine honore nobis eſt habendus, quem æternus mundi hujus Architectus, communiſq; Siderum Hominumq; Pater J O V A, in prima corporum aſpectabilum locavit acie; ut perenni curriculo per regiones æthereas Creatoris ſui militaret gloriæ: Hominumque mentes, alto ſopitas veterno, criminoſa ignaviæ ignorantiæque exprobratione

ſuſcitaret, excurſionibus ſuis exerceret, inque cœlum ad Conditoris ſui laudes inveſtigandas irritando pertraheret.

Hic eſt ille potentiſsimus inventionum humanarum Domitor: qui omnibus Aſtronomorum irriſis expeditionibus, eliſis machinis, profligatis copiis hoſtilibus, Secretum Imperii ſui, cunctis retro ſæculis cuſtoditum poſſederat ſecurus, curſusq; ſuos exercuerat liberrimus & incircumſcriptus: ut præcipuam querelam inſtituerit Myſtes ille Naturæ, Latinorum celeberrimus C. Plinius: MARTIS INOBSERVABILE SIDVS ESSE.

Fama eſt, Georgium Joachimum Rheticum, Patrum memoria non incelebrem Copernici diſcipulum, & qui reſtaurationem Aſtronomiæ primum auſus concupiſcere, mox non ſpernendis obſervationibus & inventionibus affectaverat: dum in motu Martis hæret mirabundus, neque ſe explicat; ad Genii ſui familiaris oraculum confugiſſe: ſeu ejus eruditionem (ſi diis placet) exploraturus, ſive veritatis impotenti deſiderio: atq; hic exaſperatum immitem patronum, importuni ſciſcitatoris alternis capillitio arrepti, caput ad imminens laquear adflixiſſe, iterumque dimiſsi corpus in pavimentum proturbaſſe, addito reſponſo: Hunc eſſe motum Martis. Fama malum, quo non aliud nocentius bonæ famæ; tam enim ficti pravique tenax eſt, quam nuncia veri. Non eſt tamen incredibile, Rheticum ipſum, non ſuccedentibus ſpeculationibus, conturbato ſpiritu conſurrexiſſe furibundum, caputq; alliſiſſe ad parietem. Quid mirum enim, ſi eadem

accide-

acciderunt Rhetico, Martis provocatori, quæ olim C. Octavio Auguſto Cæſari; cùm duce Quintilio Varo; quinque Legiones perdidiſſet, ab hoſte Arminio, Martis noſtri Germanici pullo, circumventas.

Atqui, ut in cæteris imperiis, ſic hic quoque nulla re magis innixa ſuſtentabatur hoſtis noſtri potentia, quam perſuaſione & trepidatione vulgi hominum: quam contemnere, ſemper ego viam ad victoriam eſſe putavi. Quippe cum eſſem in hoc Naturæ theatro mediocriter verſatus: illud me, uſu Magiſtro, didiciſſe perſuadebar, non multum diſtare, ut hominem ab homine, ſic neque ſtellam a ſtella, hoſtem ab hoſte: quare non facile recipiendum ſermonem, qui de gentis ejuſdem individuo uno temere aliquid inſolitum ſparſiſſet.

Imprimis vero laudanda hic eſt TYCHONIS BRAHE, ducis in hac militia ſummi diligentia; qui FRIDERICI II. & CHRISTIANI Daniæ Regum, tandemque & S^{æ}. C^{æ}. M^{tis}. V^{æ}. auſpiciis, pene continuis viginti annorum noctibus, omnes nobis hoſtis hujus conſuetudines exploravit, omnem militiæ rationem obſervavit, omnia conſilia detexit, librisq; moriens perſcripta reliquit.

Quibus ego libris inſtructus, ut in hanc curam BRAHEO ſucceſsi, primum metuere deſii, quem jam mediocriter cognoveram: deinde notatis diligenter temporum articulis,

 quibus

quibus ille ad priſtina loca, ceu ad cubilia ſua ventitare ſoleret; Braheanas eo machinas, ſubtilibus inſtructas dioptris, velut ad certum ſcopum direxi, omnemq; locum indagine cinxi; curribus magnæ Matris Telluris in gyrum circumactis.

Non tamen ſine ſudore ſucceſsit negocium: dum frequenter ibi deſunt machinæ, ubi potiſsimus earum uſus erat: aut dum viis lutoſis, magno temporis, magno ſumptuum impendio, transvectantur ab imperitis aurigis: aut dum ejaculatus quarundam, mihi nondum exploratus, in diverſa, quam putaveram, loca tendit. Sæpe ſplendor Solis aut Lunæ, ſæpe cœlum nubilum directoris oculis impoſuit: ſæpius objectus aeris vapidi, globum eliſum a recto tramite deflexit: nec raro parietes, obliquiſsime objecti, irritos ictus exceperunt, quantumvis crebros. Acceſsit hoſtis in excurſionibus induſtria; in inſidiis vigilantia, nobis plerumque dormientibus; in repugnando denique pertinacia: qui expugnato aut prodito caſtello uno, ſeſe recepit ad aliud: nec eadem omnium caſtellorum ratio expugnandi; nec iter ab uno ad cætera expeditum, ſed aut fluminibus interceptum, aut ſentibus impeditum, ut plurimum vero incognitum: quæ ſingula ſuis locis, in hoc commentario perſcripta ſunt.

Interim in meis caſtris, quod cladis, quod calamitatis genus non ſæviit? Clariſsimi Ducis jactura, ſeditio, peſtis, morbi, domeſtica negocia bona malaque, utroq; tempori extrahendo comparata: novus & improviſus & terribilis a tergo hoſtis, ut retuli in libro de Nova Stella; alio tempore Draco decuma-

nu

nus, longiſsima cauda, vomens ignes, meaque caſtra infeſtans; militum perfugia & penuria; tyronum imperitia: & caput omnium, extrema commeatuum anguſtia.

Tandem hoſtis, ubi me perſiſtere vidit in propoſito; ſe vero nuſpiam in regni ſui circuitu tutum aut ſecurum: animum ad pacis conſilia traduxit; miſſaque Natura parente, victoriæ mihi confeſsionem obtulit; libertatemq; pactus inter arbitraria vincula, brevi poſt Arithmetica & Geometria ſtipantibus, in mea caſtra, magna cum alacritate tranſivit.

Non deſtitit tamen, ex quo deditione facta, domi noſtræ, æquis amicitiæ legibus converſatur, occultis illuſionibus, quippe quietis inſuetus, nobis ultro neſcio quos belli metus incutere: ſi forte perterrefacti, ridendi copiam ipſi faceremus. At ut nos animo forti vidit, nobiſcum habitare ſerio conſentit, hoſtilitatisq; depoſita ſimulatione, fidem ſuam nobis approbavit.

VNVM hoc M^{tem}. V^{am}. rogat; ut quia magnas in regionibus æthereis clientelas habet (eſt quippe pater ipſi Jupiter, avus Saturnus, Venus ſoror, eademq; amica, & jam olim præcipuum vinculorum lenimentum, Mercurius frater, fidusque caduc[illegible]) eorumque ipſe, & ipſius illi deſiderio tenent[illegible] propter morum ſimilitudinem: velletque & illos ſecum inter homines converſari, honorisque quo afficitur ipſe, fieri una participes: M^{tas}. V^{a}. quamprimum illos ſibi reddat; expeditionis hujus reliquiis, quæ ſe jam dedito, nihil habent porro periculi, ſtre-

nue confectis. Quam ad rem M^ti. V^æ. operam non inutilem (quippe exercitatus in pugnaciſsimo, gnarusque locorum) nec minus quam antea fidelem, promptus offero: hoc unice orans atque obſecrans, (quando hanc vocem, perinde ut orationem reliquam, crebra cum militibus, centurionibus ducibusque per hos novem annos in hac aula converſatio mihi ſuppeditavit) C^a. M^tas. V^a. ærarii præfectis imperet, ut de nervis belli cogitent, novamque mihi pecuniam ad militem conſcribendum ſuppeditent. Quæ ego ſic oro, ut quæ & a M^te. V^a. jam ante comprobata ſciam, & ad Dei gloriam, Auguſtiq; M^tis. V^æ. Nominis immortalitatem pertinere putem: Cui pridem omnem meam operam devovi: Eiq; me jam ſubjectiſsime commendo.

IV. Cal. Apr. anno æræ Dionyſianæ M.DC.IX.

S^æ. C^æ. M^ti. V^æ.

Subjectiſsimus Mathematicus

JOANNES KEPPLERUS.

EPIGRAMMATA
IN HÆC COMMENTARIA DE MOTIBVS MARTIS.

VRANIE AD KEPLERVM.

DESINE *Kepleride o, Martem contendere contra:*
Submittit nulli Mars, niſi ſe ipſe ſibi.
Fruſtra igitur vinclis illum ſubmittere tentas:
Qui liber ſæclis extitit innumeris.
Sic Muſa. At contra ad Muſam ſic ille. Quid ergo?
Anne oblita tibi Palladis hiſtoria?
Horrificum Pallas potuit proſternere ſaxo
Gradivum: verum ſi modo Homere canis:
Quidni igitur quoque nunc, magna aſsiſtrice Minervâ,
Sub juga, quantumvis Mars truculentus eat?
Adſpice quem dedimus, RVDOLPHINO *omine librum,*
Gradivum dices, nunc quoque dura pati.

ALIVD.

RETIBVS *implicuit Martem Lipareius olim:*
Iret in amplexus cùm, Cytherea, tuos.
Nunc iterum capitur vinclis Gradivus iisdem:
Nec Venus in culpa eſt: culpa Minerva tua eſt.
Quippe Minerva dedit Tychoni hæc retia: Tycho
Keplerio: hic Martis cruribus inſeruit.
Res mira: artifices magni Vulcanus & alter:
Hunc tamen atque illum Keplerius ſuperat.
Durarunt pauco Vulcania tempore vincla.
At contra æternum hæc Kepleriana manent.

SAXIRVPIVS fecit
Pragæ an. 1609.

ALIVD.

COELOS *Keplerius Terrarum oppugnat alumnus:*
De ſcalis noli quærere; Terra volat.

J. SEVSSIVS f. Dreſdæ.

PARÆNE-

PARÆNETICVM

TYCHONIS BRAHE
SVMMI ASTRONOMI,
AD
ASTRONOMIÆ CVLTORES;

SVFFIXVM RESTITVTIONI STELLARVM FIXARVM,
Progymnaſmatum Tomo I. Pagina 295.

ET jam ſtrata via eſt, multis prius invia ſæclis,
Magno equidem, & vigili tandem exantlata labore,
Scandere inacceſſi liceat qua culmina Cœli,
Et ſuperas penetrare Domos, habitacula Divûm:
Seu lubeat Fixas, vario ſeu tramite Motas
Deſignare Faces, curſumque ſitumque probare
Sidereum, Summi ut conſtent miracula JOVÆ.
Ergo agite ô juvenes, quibus eſt vigor acris & altus
Ingenii, Geniique favor, quibus inclyta ab ortu
Vranie Dium Cœli inſpiravit Amorem,
Et dedit æthereis Terram & terreſtria quæque
Poſthabuiſſe bonis: qui non temeraria vulgi
Judicia, aut tetricas voces curatis inertûm;
Obſcuris talpas mittentes degere in antris,
Perpetuo ut cœcæ maneant, velut eſſe cupiſcunt:
Huc ſpirate alacres; populo huc poſt terga relicto
Tendite; nec Mentem, quæ pars eſt enthea Cœli,
Hoc patrio private bono; ſtudium atque laborem
Huc ferte unanimes; feſſo ut ſuccurrere Regi
ALFONSO liceat, pondus non viribus æquis
Qui modo, vicini, tulerat ſucceſſor, Atlantis;
Auxilium ſimul ut promptum COPERNICVS ingens
Sentiat; Herculeo, ne, dum ſe inferre labori
Aggreditur fidens, oneri ſuccumbat iniquo:
Sicque poli, Atlantis, caſſi, Alcidæq; columnis,
Ingentem, jam jam nutantes, ferre ruinam
Cogantur, Terramque ſimul ſtatione moventes*,
Barbariæ hoſpitium (craſſa ignorantia cœli
Quam pariet) cunctosq; homines, pecudesq; feras;
Turbantes caſu ancipiti, cœcisque tenebris,
Antiquoque Chao miſcentes atria Mundi.
Hoc prohibete nefas, pronoque occurrite damno,
Et mecum excelſum validis conſcendite Olympum
Viribus, ut fiſſas mature occludere rimas,
Et ſtabilire novis Cœli laquearia tranſtris,
Jamque prius, liceat, quam Machina tota fathiſcat.

* Subintellige Poli ruentes. Hic enim imperfectionē Aſtronomię incuſat, & ignorantiā ejus; non vero Hypotheſes Copernici, Terram mobilem facientes.

Ecquis

Ecquis adeſt igitur, pulchram hinc meruiſſe Coronam,
Obryzo gemmis ebore & rutilante Pyropo
Conſpicuam, firmamque magis, ſæclisque perennem
Qui volet, atque animis animum ſociare ſupernis?
Ecquis Terricolas inter, quos continet Orbis
Innumeros, dabitur, cui tam ſublimia cordi?
Ecquis & Autorem Mundi, per condita vaſto
Tot miranda Polo ſpectacla, agnoſcere geſtit?
Sicne omnes pariter tanta ad quæſita ſiletis?
Quid muſſare juvat? Manus eſt adhibenda labori:
Vt tandem abſtruſi pateant myſteria cœli.
Si quos ambitio, lucrum, ignorantia, luxus,
Tam celſis retrahunt auſis, & ad infima trudunt:
Saltem aliis parcant, nec commoda ſumma retardent.
Ipſe Ego, ſi facili aſpirent mihi numina vultu,
Et ſuperare alto dederint obſtacula quævis
Conſtantiq; animo, velut hactenus; omnibus ultro
Annitar nervis, magni penetralia Cœli
Pandere terrigenis, tectosq; aperire receſſus.
Tu modo mirifici ſapiens Fundator Olympi
Annue, & adfer opem, tua facta ſtupenda notanti.

RESPONDET AVTHOR OPERIS.

O fulgens genere & celſis Natalibus Heros;
Cui certa ante alios animi cœleſtis origo
Et præſtare dedit factis & tendere cantu
Hortatuque novam morientibus addere vitam:
Quid trepidum optatis, & tanta incendia dudum
Nutricantem animum, flammis ventoq; fatigas?
Nam quamvis tanta orſa, meas ſuperantia vires,
Non alios poſcunt, quam fert tua Muſa, magiſtros;
Ingeniumq; Animo minus, ingenioq; lacertos
Naſcendi mihi lege dedit Natura: Sororum
Nona tamen DIVM COELI INSPIRAVIT AMOREM.
Dirus amor quid non mortalia pectora cogit?
Ille mihi ingenium, validos dedit ille lacertos,
Spe non æquâ animans. Sed enim Iunonis iniquæ
Scindimur haud æquo ſtudia in contraria vultu
Tuque & Ego: Tibi virtutis dedit illa colendæ
Materiem; mihi dura negat: redit aſtus eodem;
Æthereis arcere locis, furtoque Prometheî
Extimulante, ſacros cuſtodire arctius Ignes.
Ergo opibus te larga gravat, fulgore metalli
Perſtringens oculos, ut ſint ad lumina ſegnes
Cœlica, purpureisque optent ſe jungere pompis,

Quas ſequitur blandus popularis ſibilus auræ;
Infandumque minetur ſors contempta dolorem.
Macte animo forti Victor Divæque Hominumque
Affectusque tui: qui quæ Rationis ocello
Affectanda probas; auſu conſtante ſecutus;
A patre tranſmiſſos potuiſti ſpernere cenſus.
Deſine ad hanc privam ſocios accerſere laudem,
Verbaque fluminibus inſcribere: Non bene, virtus
Gazaque conveniunt; diſtant immane Polusque
Terraque, & alterius levis eſt reſpectus in uno.
Meque adeò aſpernata immenſum invidit honorem
Diva potens; brevibusque ingentia vota coarctans
Limitibus, nihil indulſit, quod ſpernere poſſem
Muſis poſtpoſitum; aut aſtrorum opponere curæ:
Viciſſentque odia, atque auſis ingentibus obſtent,
Ingeniumque potens ſuperas volitare per arces
Invida humi premeret Rhamnuſia: me niſi primo
In bivio vitæ, cœlorum arcana canendi
Præveniſſet amor; tua per veſtigia greſſum.
Ergò animo luſtrans tritos Erronibus orbes,
Immanesque minas & hiantibus intervallis,
Mœnia, nec poſitis, Mundi ruitura, columnis;
Dum cauſas nox atra premit, ſecuraque veri
Pruteno indormit ſapientum turba Magiſtro:
Aggredior fidens oneri ſuccedere tanto;
Et STABILIRE NOVIS COELI LAQVEARIA TRANSTRIS;
Materiem Samius famoſam, quinque figuras,
Euclides Normam, Mentem dedit inclyta Pallas;
Vranie ingeminans non uno interprete plauſus
Accinuit celebrem, ſucceſſu læta, triumphum.
Miratus Brahæe auſus, dulcemque laborem,
Concepto quamvis nolles decedere ſenſu,
Multa ſuper Terris dubitans, ſuper æthere multa:
Me tamen in numerum placuit transferre tuorum,
Mî noctes aperire tuas, Inventaque longi
Temporis; & claram cœptis affulgere Lucem.
Vixiſſesque utinam, nec tanto digna paratu
Præmia, tam meritos rapuiſſet Parca triumphos:
Non alios viſu & ſubtilibus inſtrumentis
Pandere ſeſe Orbes, MAGNI PENETRALIA COELI
Expertus, quam quos firmant mea tranſtra, fuiſſes.
Nunc quando properum Divæ rapuere Magiſtrum;
Feſtivosque dies, ornataque gaudia turbat
Subductus, quem debuerant hilarare, patronus:
Quid faciam? niſi Te veneratus imagine Mentis
Artifici in vitam, o Heros manifeſte, reducam:

Aſtabis

Aſtabis Magnus ſtellata in veſte Sacerdos.
Hic ubi cœruleo ſurgunt altaria Templo,
Authori conſtructa DEO; ſex ordine flexus
Circumeunt, totidem rapida vertigine lychni:
In medio Focus, æternæq; incendia Lucis.

Sententia Ariſtarchi & Copernici.

Accedo ſupplex, meaq; hæc molimina docto
Scripta libro, RERVM ſuaviſſima Thura PARENTI
Arboribus ſudata tuis, collectaque cura
Te patiente, mea; manibus tibi trado levatis:
Eja adole purus; ſequor en, magnoque vocatu
Jungo preces caſtas: SAPIENS FVNDATOR OLYMPI
ANNVAT ALMVS OPEM, SVA FACTA STVPENDA NOTANTI.

Ejusdem Elegia ſcripta in Philotheſio juxta manum & Symbolum Brahei,

SVSPICIENDO DESPICIO.

DA Generoſe locum, neu dedignere ſequentem:
Quicquid ſum, tua ſunt munera, quicquid ero.
Hactenus O CVRAS HOMINVM *miratus* INANES,
In Te uno Satyram ludere ceſſo meam.
Curarum requies tua ſunt monumenta mearum:
Vmbra fui ſine te; te patre corpus ero.
Terra mihi aërios nectat licet aſtrica gyros;
Terra eadem Centri ſtet tibi fixa loco:
Antiquis equidem refero hæc accepta Magiſtris:
Nec de me, vivo diſplicuêre tibi.
Non tamen invalidus rutilos Mavortis ad ignes
Hæc, niſi per Noctes, * *Lumina ſiſto, tuas.*
Non niſi SVSPICIENS *regeres Tu rite Dioptram,*
Telluris curſus inde Ego DESPICEREM;
Metirerq; citos greſſus, jugaque obvia Capro,
Et quota pars Centrum det tibi Phœbe viæ:
Vt parili greſſu Solem fugiatque petatque,
Gyretur raptu non tamen Erro pari;
Sed fontem verſus vires acquirat eundo,
Longius abſcedens langueat inque vicem:
Vnde Globos ſeptem ſeptenæ ex ordine Mentes,
Octavusque Animus de Patre Sole, vehunt:
Innumerabilibusque vacat Natura Volutis,
Et pereunt novies, de grege, quinque * *Dei.*
Falle Tycho denis rationem, falle minutis:
Quæ, niſi Tu, numeret nemo; ea cuncta ruent.
O curas hominum, ô quantum eſt in rebus inane!
Quondam non aliâ ſi itur ad aſtra via.

* Ac ſi Operis hujus fol. 149. in Schemate ad literam X, ſtellam Martis, depictus eſſet Oculus.

* Ariſt. lib. II. Metaph. Cap. 8.

EIVSDEM EPIGRAMMA DE STVDIIS TYCHONIS BRAHEI.

Fixarum Tycho deſcripſit Solisq; meatus;
Lunæ curriculum junxit, & occubuit.
Luciferas Phaethon dolet aſcendiſſe Quadrigas;
Nil nocuit ſollers hæc tibi cura Tycho:
Æternum Endymion Trivia obdormivit amatâ;
Æternum Triviæ TE *quoque ſopit Amor.*

LECTORI S.

PLuribus te alloqui decreveram (Lector) niſi & occupationum Politicarum moles, quibus hiſce diebus plus ſolito diſtineor, & præproperus Kepleri noſtri, hoc ipſo momento Francofurtum ituri, diſceſſus vix hanc quantulamcunque mihi ſcribendi reliquiſſet occaſionem. Itaque tribus duntaxat verbis te monendum cenſui, nè te moveat Kepleri in aliquibus; potiſſimùm verò Phyſicis argumentationibus a Brahęo diſſentientis libertas, TABVLARVM RVDOLPHEARVM Operi nequicquam incommodans, & omnibus inde ab Orbe Condito Philoſophis familiaris. Cæterùm ex Opere ipſo reſciſces, ipſum in fundo Brahęi, id eſt, ſuper ipſius reſtitutione Fixarum & Solis ædificâſſe, materiamq; omnem (Obſervationes nimirum) Brahęi opera fuiſſe congeſtam. Interim hoc inſigni Kepleri Opere inter hos rebellionum & bellorum ſubinde repullulantium tumultus, dum res literaria Reip. compatitur, tanquam TABVLARVM & poſt illas OBSERVATIONVM tardius hoc nomine in lucem prodeuntium Prodromo fruere; & alacriores in poſterum Operis tantopere deſiderati progreſſus, & tempora fœliciora a Deo Optimo Max. nobiſcum precare.

FRANCISCVS GANSNES TENGNAGEL IN CAMPP. S. C. M^tis. *Conſiliarius*.

INTRO-

INTRODVCTIO IN HOC OPVS.

DVRISSIMA EST HODIE CONDITIO SCRIBENDI LIBROS Mathematicos, præcipue Aſtronomicos. Niſi enim ſervaveris genuinam ſubtilitatem propoſitionum, inſtructionum, demonſtrationum, concluſionum; liber non erit Mathematicus: ſin autem ſervaveris; lectio efficitur moroſiſſima, præſertim in Latina lingua, quæ caret articulis, & illa gratia quam habet græca, cum per ſigna literaria loquitur. Adeoq; hodie perquam pauci ſunt lectores idonei: cæteri in commune reſpuunt. Quotusquisq; Mathematicorum eſt, qui tolerat laborem perlegendi Appollonii Pergæi Conica? Eſt tamen illa materia ex eo rerum genere, quod longe facilius exprimitur figuris & lineis quam Aſtronomica.

De difficultate legendi ſcribendiq; libros Aſtronomicos.

IPSE EGO, qui Mathematicus audio, hoc meum opus relegens fatiſco viribus cerebri, dum ex figuris ad mentem revoco ſenſus demonſtrationum, quos a mente in figuras & textum ipſe ego primitus induxeram. Dum igitur medeor obſcuritati materiæ, inſertis circumlocutionibus, jam mihi contrario vitio videor in re Mathematica loquax.

Et habet ipſa etiam prolixitas phraſium ſuam obſcuritatem, non minorem quam conciſa brevitas. Hæc mentis oculos effugit, illa diſtrahit: eget hæc luce, illa ſplendoris copia laborat: hic non movetur viſus, illic plane excæcatur.

Ex eo conſilium cepi, quadam luculenta introductione in hoc opus, juvare captum lectoris, quoad ejus fieri poſſit.

Illam vero geminam eſſe volui. Primo namque Tabulam exhibeo Synopticam capitum libri omnium: cujus hanc utilitatem futuram exiſtimo: ut quia materia eſt remota a notitia multorum, terminique in ea varii, variæ molitiones, magna invicem ſimilitudine, magna cognatione vel generis, vel partium: termini igitur omnes, molitiones omnes juxta invicem poſitæ, unoq; conſpectu comprehenſæ, collatione mutua ſeſe invicem detegant. Verbi cauſa: Diſputo de cauſis naturalibus, quæ ignoratæ coegerunt Veteres, ut circulum Æquantem ſeu punctum Æquatorium ponerent. Id autem facio duobus locis, partibus ſcilicet tertia & quarta. Lector verſans in hac lectione parte tertia, putare poſſet me jam agere negocium Inæqualitatis primæ, quæ ineſt ſingulorum Planetarum motibus ſeorſim. Atqui hæc conditio valet demum parte quarta. Tertia vero parte, ut Synopſis indicat, de illo Æquante diſputo, qui ſub nomine Inæqualitatis ſecundæ communiter omnium Planetarum motus variat, & primario in ipſa Solis Theoria regnat. Huic igitur rei diſcernendæ ſerviet Synoptica Tabula.

Verumenimvero ne Synopſis quidem omnes ex æquo juvat. Erunt enim, quibus hæc tabula (quam ego pro filo exhibeo ad remeandum ex Operis labyrintho) Nodo Gordio intricatior videbitur. In eorum igitur gratiam multa hic in fronte collocari debent acervatim, quæ partim per opus diſperſa, non ita facile in tranſcurſu animadvertentur. Detegam autem in gratiam potiſſimum eorum, qui Phyſicam profitentur, quiq; MIHI, imo vero COPERNICO, adeoque VETVSTATI ultimæ iraſcuntur, ob fundamenta ſcientiarum concuſſa Motu Telluris; detegam inquam fideliter inſtituta præcipuorum capitum, quæ ad hoc negocium faciunt, & ſiſtam ob oculos omnia demonſtrationum principia, quibus concluſiones meæ, tantopere ipſis inimicæ, innituntur.

Introductio in opus hoc in gratiam Phyſices ſtudioſorum.

Hoc enim ubi viderint fideliter præſtitum; optionem poſtea liberam habebunt, vel perlegendi & percipiendi demonſtrationes ipſas labore maximo; vel mihi profeſſione Mathematico ſuper adhibita ſincera & Geometrica methodo credendi: ipſi vero, quod ſuarum erit partium, ad hæc ſic ob oculos collocata demonſtrationum principia converſi, illa excutient, certi mihi iis everſis, non ruituram demonſtrationem ſuperædificatam. Idem faciam etiam tunc, ubi more Phyſicorum neceſſariis admiſcuero probabilia, exque iis ſic mixtis probabilem extruxero concluſionem. Nam quia hoc in Opere Phyſicam cœleſtem Aſtronomiæ permiſcui, nemo mirar debet, conjecturas etiam nonnullas adhiberi. Hæc enim Phyſicæ, hæc Medicinæ, hæc omnium ſcientiarum Natura eſt, quæ præter oculorum certiſſimas indicationes alia etiam adhibent axiomata.

Sic igitur habeat lector, duas eſſe Aſtronomorum ſectas: alteram corypbæo PTOLEMÆO & utplurimum allegatione Veterum inſignem; alteram recentioribus tributam, licet ſit antiquiſſima: quarum illa Errantium ſtellarum ſingulas ſeparatim tractat, cauſasque motuum ſingulis in ſuis ipſarum orbibus aſſignat; hæc Planetas inter ſe comparat, quæque in eorum motibus deprehenduntur communia, ex eadem communi cauſa deducit. Atque hæc ſecta rurſum ſubdividitur; Cauſam enim, quæ Planetas efficit videri

De ſectis Aſtronomorum.

ſtationarios retrogradosque, COPERNICVS cum antiquiſſimo ARISTARCHO tranſcribit translationi Telluris domicilii noſtri; quibus & EGO ſubſcribo: TYCHO vero BRAHEVS cauſam illam tranſcribit Soli, in cujus vicinia ait connexos eſſe, ceu nodo quodam (non ſane corporeo, ſed quantitativo tamen) omnium quinque Planetarum Eccentricos circulos; atque hunc veluti nodum, una cum Solari corpore, circa Terram immobilem circumire.

Tribus hiſce Opinionibus de mundo, ſingulis quidem adhærent alia nonnulla ſingularia, quibus & ipſis hæ ſectæ diſtinguuntur: ſed illa ſingulatim particularia facilima ratione ſic emendari & mutari poſſunt, ut ipſæ tres capitales Opiniones, (quoad Aſtronomiam, ſeu cœleſtes apparentias) in effectu ad unguem æquipolleant, & paria faciant.

Inſtitutum operis geminum.

MEVM IAM inſtitutum in hoc Opere potiſſimum quidem eſt, Aſtronomicam doctrinam (præcipue de MARTIS motu) in omnibus tribus formis emendare; ſic quidem, ut quæ ex tabulis computamus, ea cœleſtibus apparentiis reſpondeant. quod hactenus non ſatis certo fieri potuit. Quippe ſtella MARTIS anno Chriſti MDCVIII menſe Auguſto paulo minus quatuor gradibus ſuperat illum locum, quem prodit calculus PRVTENICVS. Anno MDXCIII menſe Auguſto & Septembri ſunt gradus paulo minus quinque in hoc errore: qui jam in novo meo calculo penitus eſt ſublatus.

De cauſis motuum Phyſicis.

Interim vero, dum hoc præſto, & fœliciter aſſequor, excurro etiam in Metaphyſicam ARISTOTELIS, ſeu potius Phyſicam cœleſtem & cauſas motuum naturales inquiro: ex qua conſideratione tandem non obſcura naſcuntur argumenta, quibus ſola COPERNICI de mundo Opinio (pauculis mutatis) vera, reliquæ duæ falſæ convincuntur &c.

Omnia vero omnibus ita connexa implexa & permixta ſunt, ut tentatis multis viis partim a veteribus tritis, partim ad eorum imitationem & exemplum ſtructis, quibus ad emendatam calculi Aſtronomici rationem pervenirem, nulla alia ſucceſſerit, quam quæ ipſiſſimis cauſis motuum Phyſicis, quas hoc opere ſtabilio, inſiſtit.

Primus ad eas gradus factus. In unico centro corporis Solaris concurrere omnium ſex Eccentricorũ plana.

AD PHYSICAS vero cauſas motuum indagandas primus gradus fuit, ut demonſtrarem, concurſum illum Eccentricorum non alio loco (prope Solem) contingere, quam in ipſiſſimo centro corporis Solaris, contra quam COPERNICVS & BRAHEVS crediderant.

Hæc mea correctio ſi in PTOLEMAICAM Opinionem introducatur; jubebit PTOLEMÆVM inveſtigare motum non centri Epicycli, circa quod Epicyclus incedit æqualiter, ſed puncti alicujus, quod in proportione diametri tantum abeſt a centro illo, quantum PTOLEMÆO centrum Orbis Solaris abeſt a Terra, & in linea quidem eadem, aut parallelis.

OBIICI vero mihi potuit a BRAHEANIS, me temerarium eſſe novatorem: ſe enim, cum veterum receptæ opinioni inſiſterent, & concurſum Eccentricorum non in Sole, ſed proxime Solem ſtatuerent; tamen calculum inde extruxiſſe, qui cœlo reſpondeat. Et in trajectione numerorum Braheanorum in formam Ptolemaicam, dicere mihi potuit PTOLEMÆVS, ſibi, dum obſervata teneat exprimatq;, reputari non alium Eccentricum, quam illum, qui deſcribatur a centro Epicycli, circa quod Epicyclus incedit æqualiter. Itaque debere me etiam atque etiam videre quid agam: ne nova uſus ratione, id non præſtem, quod ab illis jam ſit præſtitum in ratione veteri.

Huic igitur objectioni, ut occurreretur, demonſtratum eſt in prima operis parte; per hanc novam rationem eadem plane fieri ſeu præſtari poſſe, quæ per illorum veterum rationem ſunt præſtita.

SECVNDA vero Operis parte rem ipſam ſum aggreſſus, & non minus, imo multo rectius expreſſi per meam rationem, loca MARTIS in apparenti SOLIS oppoſitione, quam illi expreſſerant per veterem rationem loca MARTIS in media SOLIS oppoſitione.

Interim tota parte ſecunda, (quantum ad Geometricas demonſtrationes ex obſervationibus) in ſuſpenſo reliqui, uter rectius faciat, Illi an Ego; quandoquidem Obſervationes nonnullas (quippe regulam noſtris machinationibus præfixam) utriq; aſſequebamur. Phyſicis vero cauſis conſentaneam eſſe meam rationem; diſſentaneam illorum veterem, partim oſtendi parte prima, præcipue capite VI.

At demum parte Quarta Operis Capite LII. per alias quasdam Obſervationes non minus infallibiles, quam priores erant, quasque illorum Vetus ratio nequibat aſſequi, mea aſſequebatur pulcherrime, demonſtravi ſolidiſſime, MARTIS Eccentricum ſic ſitum eſſe, ut ipſum Solaris corporis centrum in lineam apſidum ejus incidat, non vero aliquod punctum prope; itaq; Eccentricos omnes in ipſo SOLE concurrere.

Vt vero hoc non tantum quoad Longitudinem obtineat, ſed etiam quoad Latitudinem: ideo parte Quinta demonſtravi eandem rem etiam ex obſervatis latitudinibus Capite LXVII.

Non po-

Non potuerunt iſta maturius in opere demonſtrari, quia ingreditur in demonſtrationes has Aſtronomicas cognitio exacta cauſarum Inæqualitatis ſecundæ in motu Planetarum: in qua ſimiliter detegendum prius erat parte tertia novum aliquid, anteceſſoribus incognitum &c.

Secundus gradus ad cauſas motuum Phyſicas extractus. Etiã in Solis vel Terræ Theoria regnare Æquantem; ideoq; biſecandam Solis Eccentricitatem.

Etenim demonſtravi parte tertia; ſive vetus jam dicta ratio valeat, quæ medio Solis motu; ſive mea nova, quæ apparenti utitur; utrinque tamen ſecundæ Inæqualitati, quæ communiter omnes Planetas attinet, permixtum eſſe aliquid de Inæqualitatis primæ cauſis. Itaque Ptolemæo demonſtravi, Epicyclos ſuos non habere illa puncta pro centris, circa quæ motus eorum ſunt æquabiles. Sic Copernico demonſtravi, circulum, in quo Tellus circa Solem movetur, non habere id punctum pro centro, circa quod ejus motus regularis eſt & æquabilis. Sic Tychoni Braheo demonſtravi, circulum, in quo circumit concurſus ſeu Nodus Eccentricorum ſupradictus, non habere id punctum pro centro, circa quod ejus motus regularis eſt & æquabilis. Nam ſi concedam Braheo, ut differat concurſus Eccentricorum a centro Solis; neceſſe eſſe, ut dicat, circuitum concurſus illius, qui quantitate & tempore plane æquat circuitum Solis, eccentricum eſſe, & vergere in Capricornum, cum Solis circuitus Eccentricus vergat in Cancrum. Idem vero accidere Epicyclis Ptolemæi.

Sin autem concurſum ſeu Nodum Eccentricorum conferam in ipſum centrum corporis Solaris; tunc circuitum hunc utriusq; & Nodi dicti, & Solis communem, Eccentricum quidem eſſe a Terra, & in Cancrum vergere, ſed dimidio ſolum Eccentricitatis ejus, quam obtinet punctum, circa quod Solis motus regularis & æquabilis eſt.

Et in Copernico; Terræ Eccentricum vergere quidem in Capricornum, ſed dimidio ſaltem ejus Eccentricitatis, qua in eundem Capricornum diſtet punctum, circa quod æquabilis eſt motus Terræ.

Sic in Ptolemæo; in illis diametris Epicyclorum, quæ a Capricorno in Cancrum extenduntur, tria eſſe puncta æqualibus intervallis extrema bina a mediis ſingulis diſtantia, a ſe mutuo vero intervallis tantis, in proportione ad diametros, quanta eſt Solis Eccentricitas tota, collatione facta ad ſui circuitus diametrum: Ex his tribus punctis, quæ ſunt loco media, illa eſſe Epicyclorum ſuorum centra, quæ vero hinc verſus Cancrum ſint, eſſe puncta, circa quæ motus Epicyclorum ſint æquabiles; denique quæ hinc verſus Capricornum ſint; illa eſſe, quorum Eccentricos (ab iis deſcriptos) indagamus, ſi *pro medio Solis motu apparentem ſequimur*, quaſi illis in punctis Epicycli ad Eccentricum affixi ſint, ut ita in cujusque Planetæ Epicyclo ſit abſolute tota Theoria Solis, cum omnibus ejus motuum & orbium proprietatibus.

Hiſce ſic demonſtratis infallibili methodo, jam & prior gradus ad cauſas Phyſicas confirmatus eſt, & novus ad eas gradus exſtructus, in Copernici & Brahei opinione clariſſime, in Ptolemaica obſcurius & probabiliter ſaltem.

Terrã moveri, Solem ſtare. Argumenta Phyſicaſtronomica.

Nam ſive Terra moveatur, ſive Sol; demonſtratum certe eſt, id corpus, quod movetur, moveri inæquabili ratione; tarde ſcilicet, cum longius abeſt a quieſcente: velociter, cum ad quieſcens proxime acceſſit.

Jam ſtatim igitur apparet diſcrimen opinionum trium in Phyſica: per conjecturas quidem, ſed nihil cedentes certitudine conjecturis Medicorum de uſu partium, aut quibuscunq; aliis Phyſicis.

Primus quidem Ptolemævs exploditur. Quis enim credat, totidem eſſe Theorias Solis (ad unguem ſimiles inter ſe, imo vero & æquales) quot Planetas? cum videat Braheo ad eadem munia ſufficere unicam Theoriam Solis: Axioma quippe in Phyſica receptiſſimum eſt, Naturam pauciſſimis uti, quam poſſibile eſt.

Copernicvm vero Braheo * potiorem eſſe in Phyſica cœleſti, multis probatur.

* Cujus honeſtiſſimam & gratiſſimam fieri mentionem & recordationem æquiſſimum eſt; cum totum hoc ædificium ſuper ejus fundo extruam, materiam ab ipſo omnem mutuatus.

Primum Brahevs Theorias illas Solis quinq; e Planetarum Theoriis ſuſtulit quidem, & ad centra Eccentricorum deduxit, occultavit, in unam conflavit: rem ipſam vero, quæ per illas Theorias efficiebatur, reliquit in mundo. Planeta enim quilibet præter eum motum, qui eſt ei proprius, Braheo non minus quam Ptolemæo, movetur etiamnum revera motu Solis, miſcens utrosq; in unum, ex qua mixtura ſpiræ efficiuntur; quod inde fit, quia orbes nullos eſſe ſolidos, demonſtravit Brahevs ſolidiſſime: Copernicus vero Planetas quinque, motu hoc [a]raneo penitus exuit, cauſa deceptionis ex viſus conditionibus educta. Adhuc igitur apud [Bra]hevm fruſtra multiplicantur motus, ut prius apud Ptolemævm.

II.

Secundo, ſi orbes nulli ſunt; valde dura fiet conditio Intelligentiarum & animarum motricum; dum ad tam multa reſpicere jubentur, ut Planetam duobus, permixtis motibus invehant. Ad minimum enim ſimul & ſemel cogentur reſpicere ad utriusq; motus principia, centra, periodos. At ſi Terra movetur; pleraq; effici poſſe demonſtro facultatibus non animalibus ſed corporeis, magneticis nimirum. Sed hæc communiora ſunt. Sequuntur alia, quæ proprie naſcuntur ex demonſtrationibus, quibus jam inſiſtimus.

III. Si enim Tellus movetur, demonſtratum eſt, eam leges celeritatis & tarditatis ſuæ accipere ex modulo acceſſus ſui ad Solem & receſſus ab eodem. Atqui & reliquis Planetis idem evenit, ut ex hoc acceſſu & receſſu a Sole incitentur vel inhibeantur. Demonſtratio harum rerum eſt Geometrica hactenus.

Ex hac certiſſima demonſtratione, jam per conjecturam Phyſicam colligitur, fontem motus Planetarum quinq; in ipſo Sole eſſe. Valde igitur veriſimile eſt, ibi eſſe fontem motus Telluris, ubi eſt fons motus reliquorum quinq; Planetarum: ſcilicet itidem in Sole. Terram igitur moveri veriſimile eſt, quippe apparente veriſimili cauſa ejus motus.

IV. E contrario, Solem conſiſtere loco ſuo, in mundi centro, cum per alia, tum per hoc maxime fit veriſimile, quia in eo fons eſt motus ad minimum quinq; Planetarum. Sive enim Copernicvm ſequaris ſive Brahevm, utrinque in Sole eſt fons motus Planetarum quinque, in Copernico etiam ſexti, ſcilicet Telluris. Fontem autem omnis motus veriſimilius eſt ſuo loco manere quam moveri.

V. At ſi Brahei opinionem ſequamur, & Solem dicamus moveri: primum manet hoc demonſtratum, Solem tardum incedere cum a terra longe abit, velocem cum appropinquat; idq; non ad viſum tantum, ſed etiam in re ipſa. hic enim eſt effectus Æquantis circuli, quem per demonſtrationem neceſſariam in Theoriam Solis induxeram.

Super hac igitur certiſſima concluſione per conjecturam Phyſicam ſupra uſitatam, extruendum eſſet hoc Phyſicum philoſophema, Solem una cum toto illo maximoq; quinq; Eccentricorum onere (ut craſſe loquar) a Tellure moveri, ſeu fontem motus Solis & affixorum Soli quinq; Eccentricorum, ineſſe in Tellure.

Atqui corpora utraq; Solis & Telluris inſpiciantur, fiatq; judicium de utroque, utri magis competat fons motus corporis reliqui: Solne terram moveat, qui cæteros movet Planetas; an Terra Solem, motorem cæterorum, tot vicibus ſe majorem? Ne igitur cogamur concedere, Solem a Terra moveri; quod abſurdum: Soli immobilitas, Telluri motus eſt concedendus.

VI. Quid dicam de tempore periodico motus dierum ccclxv, quod cum ſit quantitate intermedium inter periodicum tempus Martis dierum dclxxxvii, & Veneris dierum ccxxv: an non alta voce exclamat rerum Natura, circuitum, in quo conſumuntur iſti dies ccclxv, loco etiam medium eſſe inter circuitus Martis & Veneris circa Solem, & ſic ipſum quoq; circa Solem, Terræ igitur eſſe hunc circuitum circa Solem non Solis circa Terram? Sed hæc ſunt magis propria Myſterii mei Coſmographici; nec erant commemoranda hic alia argumenta, quam quæ pertractantur in hoc Opere.

VII. Igitur cætera Metaphyſica argumenta, quæ pro Solis in mundo loco, qui centrum eſt, a dignitate ſideris, vel a Lumine ipſo ducuntur, vide in dicto meo libello, & apud Copernicvm; nec nihil apud Aristotelem lib. II. de Cœlo, ſub nomine Pythagoreorum, qui ignis nomine Solem intellexerunt. Tetigi aliqua in Optica parte Aſtronomiæ Cap. I. fol. 7. Adde & caput VI. præcipue fol. 225.

VIII. De eo vero, quod Terram par ſit extra medium mundi circumire, invenies capite IX folio 322 illius libri, argumentum Metaphyſicum.

Objectiones contra motum Terræ.

Veniam tamen abs Lectore ſpero, ſi contra nonnullas objectiones, quæ animos occupant, hisq; argumentis hoc pacto lucem eripiunt, remedia quędam etiam hoc loco indicem. Neq; enim valde aliena ſunt ab iis, quæ in Opere diſputo ſuper cauſis Phyſicis motus Planetarum, præſertim tertia & quarta parte.

I. De motu gravium.

Multos impedit motus gravium, quo minus credere poſſint, Terram moveri motu animali ſeu potius magnetico. Ii perpendant propoſitiones ſequentes:

Doctrinam de Gravitate eſſe erroneam.

Punctum mathematicum, ſive centrum mundi ſit ſive non, nequit movere gravia neque effective neq; objective, ut ad ſe accedant. Probent Phyſici, hanc eſſe vim puncto, quod neq; corpus eſt, neq; aliter niſi ex ſola relatione intelligitur.

Impoſſibile eſt, ut forma lapidis, movendo corpus ſuum, quærat punctum mathematicum aut mundi medium, citra reſpectum corporis in quo eſt illud punctum. Probent Phyſici, res naturales habere ſympathiam ad id quod nihil eſt.

Sed neq; hoc pacto gravia tendunt ad centrum mundi, quod fugiant extremitates mundi rotundi. Nam proportio, qua abſunt a medio Mundi, inviſibilis eſt, & nihil efficit, in comparatione ad diſtantiam ab extremitate mundi. Et quæ cauſa eſſet hujus odii? quanta vi, quanta ſapientia oporteret eſſe prædita gravia, ut tam accurate fugere poſſent ab hoſte undique circumjecto? quantave ſollertia extremitatum mundi, ad perſequendum hoſtem ſuum tam minutim?

At neq; vertigine rapida primi mobilis excutiuntur gravia in medium, ut in undis rotatis. Nam motus ille, ſi ponamus eſſe, non eſt continuatus usque ad hæc inferiora: alias ſentiremus ipſum, & raperemur una, etiamque nobiſcum ipſa Tellus: imo præriperemur nos, terra ſequeretur. quæ omnia opponenti abſurda ſunt. Apparet igitur doctrinam vulgarem de gravitate eſſe erroneam.

Vera igitur doctrina de gravitate his innititur axiomatibus.

Vera doctrina de gravitate.

Omnis ſubſtantia corporea, quatenus corporea, apta nata eſt quieſcere omni loco, in quo ſolitaria ponitur, extra orbem virtutis cognati corporis.

Gravitas eſt affectio corporea, mutua inter cognata corpora ad unitionem ſeu conjunctionem (quo rerum ordine eſt & facultas Magnetica) ut multo magis Terra trahat lapidem, quam lapis petit Terram.

Gravia (ſi maxime Terram in centro mundi collocemus) non feruntur ad centrum mundi, ut ad centrum mundi, ſed ut ad centrum rotundi cognati corporis, Telluris ſcilicet. Itaque ubicunq; collocetur ſeu quocunq; transportetur Tellus facultate ſua animali, ſemper ad illam feruntur gravia.

Si Terra non eſſet rotunda, gravia non undiquaque ferrentur recta ad medium Terræ punctum, ſed ferrentur ad puncta diverſa a lateribus diverſis.

Si duo lapides in aliquo loco mundi collocarentur propinqui invicem, extra orbem virtutis tertii cognati corporis; illi lapides ad ſimilitudinem duorum Magneticorum corporum coïrent loco intermedio, quilibet accedens ad alterum tanto intervallo, quanta eſt alterius moles in comparatione.

Si Luna & Terra non retinerentur vi animali, aut alia aliqua æquipollenti, quælibet in ſuo circuitu; Terra aſcenderet ad Lunam quinquageſima quarta parte intervalli, Luna deſcenderet ad Terram quinquaginta tribus circiter partibus intervalli: ibique jungerentur: poſito tamen, quod ſubſtantia utriusq; ſit unius & ejusdem denſitatis.

Si Terra ceſſaret attrahere ad ſe aquas ſuas; aquæ marinæ omnes elevarentur, & in corpus Lunæ influerent.

Ratio fluxus & refluxus maris.

Orbis virtutis tractoriæ, quæ eſt in Luna, porrigitur utque ad Terras, & prolectat aquas ſub Zonam Torridam, quippe in occurſum ſuum quacunque in verticem loci incidit, inſenſibiliter in maribus incluſis, ſenſibiliter ibi ubi ſunt latiſſimi alvei Oceani, aquisque ſpacioſa reciprocationis libertas. quo facto nudantur littora Zonarum & Climatum lateralium, & ſi qua etiam ſub torrida ſinus efficiunt reductiores Oceani propinqui. Itaque aquis in latiori alveo Oceani aſſurgentibus, fieri poteſt, ut in anguſtioribus ejus ſinubus, modo non nimis arcte concluſis, aquæ præſente Luna etiam aufugere ab ea videantur: quippe ſubſidunt, foris ſubtracta copia aquarum.

Celeriter vero Luna verticem transvolante, cum aquæ tam celeriter ſequi non poſſint, fluxus quidem fit Oceani ſub Torrida in Occidentem, quoad impingit ad contraria littora, curvaturq; ab iis; diſſolvitur vero diſceſſu Lunæ concilium aquarum ſeu exercitus qui eſt in itinere verſus Torridam, quippe deſertus a tractu, qui illum exciverat; impetuq; capto, ut in vaſis aquaticis, remeat & aſſultat ad littora ſua, eaq; operit: gignitque impetus iſte per abſentiam Lunæ, impetum alium; donec Luna rediens, fræna impetus hujus recipiat, modereturque, & una cum ſuo motu circumagat. Ita littora æqualiter patentia iiſdem horis implentur omnia; reductiora vero tardius; nonnulla diverſimode ob diverſos Oceani aditus.

Fluxus & refluxus marini Opera.

Hinc, ut obiter excurram, accumulantur Syrtes, arenarum cumuli: naſcuntur aut eradunturin vorticoſis anfractibus (ut pro ſinu Mexicano) inſulæ innumerabiles; videturq; Indiarum mollis beata & friabilis Terra hoc fluxu & eluvie æterna tandem eſſe perrupta atq; perfoſſa, adjuvante Terræ motu aliquo univerſali; cum olim a Cherſonneſo aurea verſus orientem & meridiem continua fuiſſe perhibeatur: jamque effuſo Oceano, qui a tergo erat inter Sinas & Americam, littora illa Moluccarum aliarumq; vicinarum Inſularum in altum exporrecta, quippe ſubſidente maris ſuperficie, fidem hujus rei opprimunt.

Taprobanen veterum amiſſam hodie.

Quin & Taprobane ex eo ſubmerſa videtur (ut quidem conſtat ex relatu Calecutienſium, aliqua etiam ibi locorum ſubmerſa eſſe olim) Oceano Sinenſi per effractas portas in Indicum infuſo, ut hodie nihil de Taprobane extet, præter vertices montium, qui ſpeciem exhibent Inſularum innumerabilium ſub nomine *Maldivarum*. Nam ibi loci ſitam fuiſſe olim Taprobanen, ex adverſo ſcilicet oſtiorum Indi & promontorii Corii, verſus meridiem, facile eſt ex Coſmographis, & Diodoro Siculo probare; cum etiam in hiſtoria Eccleſiaſtica quidam perhibeatur fuiſſe communis Epiſcopus Arabiæ & Taprobanæ, utique vicinæ, non vero quingentis milliaribus germanicis (imo vero per anfractus illi ætati uſitatos, amplius mille) in Orientem remotę. Quæ vero hodie Taprobane putatur Sumatra inſula, eam exiſtimo olim fuiſſe Cherſonneſum auream, Iſthmo Indiæ conjunctam ad urbem Malaccam. Nam Cherſonneſus, quam hodie credimus aurea, non multo magis Cherſonneſus dici poſſe videtur, quam Italia.

Quæ quamvis erant alius loci, ſic uno contextu explicare volui, ut majorem æſtui marino & per hunc virtuti Lunæ tractoriæ fidem facerem.

Sequitur enim, ſi virtus tractoria Lunæ porrigitur in Terras usque, multo magis virtutem tractoriam Telluris porrigi in Lunam & longe altius, ac proinde nihil eorum quod ex terrena materia quomodocunque conſtat, inq; altum ſubvehitur, complexum hunc fortiſſimum virtutis tractoriæ unquam effugere.

Vera doctrina de levitate.

Leve vero nihil eſt abſolute, quod corporea materia conſtat, ſed comparate levius eſt, quod rarius eſt ſive natura ſua, ſive ex accidente calore. Rarum vero dico non illud tantum, quod poroſum eſt & in multas cavitates dehiſcit, ſed in genere, quod ſub eadem loci amplitudine, quam occupat gravius aliquod, minorem quantitatem materiæ corporeæ concludit.

Levium definitionem ſequitur & motus. Non enim eſt exiſtimandum, illa fugere ad ſuperficiem uſque mundi, dum feruntur ſurſum, aut non attrahi a Terra: minus enim attrahuntur quam gravia, & ſic expelluntur a gravibus, quo facto quieſcunt, retinenturque a Terra loco ſuo.

Ad objectionem, quod projectilia perpendicularia recidant in locum ſuũ.

Etſi vero virtus tractoria Terræ, ut dictum, porrigitur longiſſime ſurſum; tamen ſi lapis aliquis tanto intervallo abeſſet, quod fieret ad diametrum Telluris ſenſibile: verum eſt, Terra mota, lapidem talem non plane ſecuturum, ſed ſuas reſiſtendi vires permixturum cum viribus Terræ tractoriis, atq; ita ſe explicaturum nonnihil a raptu illo Telluris: non ſecus atq; motus violentus projectilia nonnihil a raptu Telluris explicat, ut vel præcurrant, projecta verſus orientem, vel deſtituantur, ſi in occidentem projiciantur: atq; ita locum ſuum, à quo projecta ſunt, vi compulſa deſerant: neq; raptus Terræ hanc violentiam in ſolidum impedire poſſit, quam diu violentus motus in ſuo vigore eſt.

Sed quia nullum projectile centies milleſimam diametri Terræ partem a ſuperficie terræ ſeparatur, ipſæq; adeo nubes, atq; fumi, quæ minimum terreſtris materiæ obtinent, non milleſima ſemidiametri parte evolant in altum: nihil igitur poteſt nubium, fumorum, & eorum, quæ perpendiculariter in altum projiciuntur reſiſtentia, & naturalis ad quietem inclinatio, nihil inquam poteſt ad impediendum hunc ſui raptum; utpote ad quem hæc reſiſtentia in nulla proportione eſt. Itaq; quod perpendiculariter ſurſum eſt projectum, recidet in locum ſuum, nihil impeditum motu Telluris, ut quæ ſubduci non poteſt, ſed una rapit in aere volantia, vi magnetica ſibi non minus concatenatæ, quam ſi corpora illa contingeret.

Hiſce propoſitionibus mente comprehenſis & diligenter trutinatis, non tantum evaneſcit abſurditas & falſo imaginata impoſſibilitas Phyſica motus Terræ; ſed etiam patebit, quid ad objecta Phyſica, quomodocunq; informata, ſit reſpondendum.

Copernici ſententia.

Etſi Copernico magis placet Terram & terrena omnia, licet avulſa a Terra, una & eadem anima motrice informari, quæ Terram corpus ſuum rotans, rotet etiam una particulas iſtas, a corpore ſuo avulſas: ut ſic per motus violentos vis fiat huic animæ per omnes particulas diffuſæ, quemadmodum ego dico, vim fieri facultati corporeæ (quam gravitatem dicimus, ſeu Magneticam) itidem per motus violentos.

Sufficit tamen pro ſolutis a Terra, facultas iſta corporea; abundat illa animalis.

II. Ad objecta de celeritate motus Telluris.

Quod vero a celeritate motus huius multi ſibi, terræque naſcentibus extrema metuunt, cauſam nullam habent. Vide de hac re Cap. XV & XVI libri mei de Stella ſerpentarii fol. 82. & 84.

III Ad objecta de immenſitate cœli.

Ibidem etiam invenies plenis velis navigatum per immenſitatem orbis mundani, quæ Copernico ſolet objici, ut prodigioſa: demonſtratur enim bene proportionatam eſſe: contra vero improportionatam & prodigioſam celeritatem cœli futuram, ſi Terra jubeatur ſuo loco & ſitu ſtare plane immobilis.

IV Ad objecta de ſacrarum literarum diſſenſu, & authoritate.

Sunt autem multo plures illorum, qui pietate moventur, quo minus adſentiantur Copernico, metuentes, ne Spiritui Sancto in Scripturis loquendi mendacium impingatur, ſi Terram moveri, Solem ſtare dixerimus.

Illi vero hoc perpendant; cum oculorum ſenſu plurima & potiſſima addiſcamus; impoſſibile nobis eſſe, ut ſermonem noſtrum ab hoc oculorum ſenſu abſtrahamus. Itaque plurima quotidie incidunt, ubi cum oculorum ſenſu loquimur, etſi certo ſcimus rem ipſam aliter habere.

Exemplum eſt in illo verſu Virgilii, Provehimur portu, Terræq; urbesq; recedunt.

Sic cum ex anguſtiis vallis alicujus emergimus, magnum ſe ſe campum nobis aperire dicimus.

Sic Chriſtus Petro: Duc in altum: quaſi mare ſit altius littoribus. Sic enim apparet oculis: & Optici cauſas demonſtrant hujus fallaciæ. Chriſtus vero ſermone utitur receptiſſimo, qui tamen ex hac oculorum fallacia eſt ortus.

Sic ortum & occaſum ſiderum, hoc eſt aſcenſum & deſcenſum fingimus: cum eodem tempore Solem alii dicant deſcendere, quo nos dicimus illum aſcendere. Vide Optices Aſtronomiæ Cap. X. fol. 327.

Sic etiamnum Planetas ſtare dicunt Ptolemaici, quando per aliquot continuos dies ap ad eaſdem Fixas hærere videntur; etſi putent ipſos tunc revera moveri deorſum in linea recta, vel ſurſum a Terris.

Sic Solſtitium dicit omnis ſcriptorum natio: etſi negant vere ſtare Solem.

Sic nunquam quiſquam adeo deditus erit Copernico, quin Solem dicturus ſit ingredi Cancrum vel Leonem, etſi innuere vult, Terram ingredi Capricornum vel Aquarium. Et cætera ſimiliter.

Jam

Jam vero & ſacræ literæ, de rebus vulgaribus (in quibus illorum inſtitutum non eſt homines inſtruere) loquuntur cum hominibus, humano more, ut ab hominibus percipiantur; utuntur iis quæ ſunt apud homines in confeſſo, ad inſinuandaalia ſublimiora & divina.

Quid mirum igitur, ſi Scriptura quoque cum ſenſibus loquatur humanis, tunc cum rerum veritas a ſenſibus diſcrepat, ſeu ſcientibus hominibus ſeu ignaris. Quis enim neſcit Poëticam eſſe alluſionem Pſalmo XIX; ubi, dum ſub imagine Solis, curſus Evangelii, adeoq; & Chriſti Domini in hunc mundum noſtri cauſa ſuſcepta peregrinatio decantatur; Sol ex Horizontis tabernaculo dicitur emergere, ut ſponſus de thalamo ſuo; alacris ut Gigas, ad currendam viam. Quod imitatur Virgilius: Tithono croceum linquens aurora cubile. Prior quippe Poëſis apud Hebræos fuit.

Non exire Solem ex horizonte tanquam e tabernaculo (etſi ſic oculis appareat) ſciebat Pſaltes: moveri vero Solem exiſtimabat, propterea quia oculis ita apparet. Et tamen utrumque dicit, quia utrumque oculis ita videtur. Neq; falſum hic vel illic dicere cenſeri debet: eſt enim & oculorum comprehenſioni ſua veritas, idonea ſecretiori Pſaltis inſtituto, curſuique Evangelii adeoque filii Dei adumbrando. Joſua etiam valles addit, contra quas Sol & Luna moveantur; ſcilicet quia ipſi ad Jordanem hoc ita apparebat. Et tamen uterque ſuo intento potitur: Davides Dei magnificentia patefacta (& cum eo Syracides) quæ effecit, ut hæc ſic oculis repræſentarentur, vel etiam, myſtico ſenſu per hæc viſibilia expreſſo: Joſua vero, ut Sol die integro retineretur SIBI in cœli medio, reſpectu ſenſus oculorum ſuorum; cum aliis hominibus eodem temporis ſpacio ſub terra moraretur.

Sed incogitantes reſpiciunt ad ſolam verborum contrarietatem, Sol ſtetit, id eſt, Terra ſtetit; non perpendentes, quod hæc contrarietas tantum intra limites Optices & Aſtronomiæ naſcatur; nec ideo ſe extrorſum in uſum hominum efferat: nec videre volunt, hoc unicum in votis habuiſſe Joſuam, ne montes ipſi Solem eriperent: quod votum verbis explicuit, ſenſui oculorum conformibus; cum importunum admodum fuiſſet, eo tempore de Aſtronomia, deque viſus erroribus cogitare. Si quis enim monuiſſet, Solem non vere contra vallem Ajalon moveri, ſed ad ſenſum tantum; an non exclamaſſet Joſua, ſe petere ut dies ipſi producatur, quacunque id ratione fiat? Eodem igitur modo, ſi quis ipſi litem moviſſet de Solis perenni quiete, Terræque motu.

Facile autem Deus ex Joſuæ verbis, quid is vellet, intellexit: præſtititque inhibito motu Terræ; ut illi ſtare videretur Sol. Petitionis enim Joſuæ ſumma huc redibat, ut hoc ſic ſibi videri poſſet, quicquid interim ESSET: quippe hoc videri vanum & irritum non fuit, ſed conjunctum cum effectu optato.

Sed vide Caput X. Aſtronomiæ partis Opticæ; invenies rationes, cur adeo omnibus hominibus Sol moveri videatur, non vero Terra: ſcilicet cum Sol parvus appareat, Terra vero magna; neque Solis motus comprehendatur viſu ob tarditatem apparentem, ſed ratiocinatione ſolum, ob mutatam poſt tempus aliquod propinquitatem ad montes: Impoſſibile igitur eſt, ut ratio non prius monita ſibi aliud imaginetur, quam Tellurem cum impoſito cœli fornice eſſe quaſi magnam domum, in qua immobili, Sol tam parva ſpecie, inſtar volucris in aere vagantis, ab una plaga in aliam tranſeat.

Quæ adeo imaginatio hominum omnium, primam lineam dedit in ſacra pagina. Initio, inquit Moſes, creavit Deus Cœlum & Terram; quia ſcilicet hæ duæ partes potiores occurrunt oculorum ſenſui. Quaſi diceret Moſes Homini; Totum hoc ædificium mundanum, quod vides, lucidum ſupra, nigrum latiſſimeque porrectum infra, cui inſiſtis & quo tegeris, creavit Deus.

Alibi quæritur ex homine, num perveſtigare noverit altitudinem cœli ſurſum, & profunditatem terræ deorſum: quia ſcilicet vulgo hominum videtur utrumque æque infinitis excurrere ſpaciis. Neq; tamen extitit, qui ſanus audiret, & Aſtronomorum diligentiam, ſeu in oſtendenda Telluris contemptiſſima exilitate, ad cœlum comparatæ, ſeu in perveſtigandis Aſtronomicis intervallis, per hæc verba circumſcriberet: cum non loquantur de ratiocinatoria dimenſione, ſed de reali; quæ humano corpori, terris affixo, aeremque liberum haurienti, penitus eſt impoſſibilis. Lege totum Jobi caput XXXVIII & compara cum iis quæ in Aſtronomica inque Phyſica diſputantur.

Si quis allegat ex Pſalmo XXIV. Terram ſuper flumina præparatam: ut novum aliquod philoſophema ſtabiliat, abſurdum auditu, Tellurem innatare fluminibus; nonne hoc illi recte diceretur, Miſſum faciat Spiritum ſanctum, neq; in ſcholas Phyſicas cum ludibrio pertrahat; nihil enim aliud ibi loci innuere velle Pſalten, niſi quod homines antea ſciant & quotidie experiantur, Terras (poſt ſeparationem aquarum in altum ſublatas) interfluere ingentia flumina, circumfluere maria. Nimirum eandem eſſe locutionem alibi, cum ſeſe ſuper flumina Babylonis Iſraelitæ ſediſſe canunt, id eſt, juxta flumina, vel ad ripas Euphratis & Tigris.

Si hoc libenter quis recipit, cur non & illud recipiat, ut in aliis locis, quæ motui Telluris opponi ſolent, eodem modo oculos a Phyſica ad inſtitutum ſcripturæ convertamus?

Gene-

Generatio præterit (ait Eccleſiaſtes) & generatio advenit, Terra autem in æternum ſtat. Quaſi Salomon hic diſputet cum Aſtronomis? ac non potius homines ſuæ mutabilitatis admoneat; cum Terra, domicilium humani generis, ſemper maneat eadem: Solis motus perpetuo in ſe redeat: Ventus in circulum agatur, redeatque eodem: flumina a fontibus in mare effluant, a mari in fontes redeant: denique homines his pereuntibus naſcatur alii; ſemperq; eadem ſit fabula vitæ; nihil ſub Sole novum.

Nullum audis dogma Phyſicum. Νουθεσία eſt moralis, rei quæ per ſe patet, & obſervatur omnium oculis, ſed parum perpenditur. Eam igitur Salomon inculcat. Quis enim neſcit terram ſemper eandem eſſe? quis non videt, Solem quotidie ab ortu reſurgere, flumina perenniter decurrere in mare, ventorum ſtatas redire viciſſitudines, homines alios aliis ſuccedere? Quis vero perpendit eandem agi perpetuo vitæ fabulam, mutatis perſonis: nec quicquam in rebus humanis novum eſſe? Itaq; Salomon commemoratione eorum quæ vident omnes, admonet ejus, quod a plerisq; perperam negligitur.

Pſalmo vero CIV putant omnino diſputationem contineri Phyſicam; quando de rebus Phyſicis totus eſt. Atq; ibi Deus dicitur fundaſſe terram ſuper ſtabilitatem ſuam; illamq; non inclinatum iri in ſæculum ſæculi. Atqui longiſſime abeſt Pſaltes a ſpeculatione cauſarum Phyſicarum. Totus enim acquieſcit in magnitudine Dei, qui fecit hæc omnia, Hymnumque pangit Deo conditori, in quo mundum, ut is apparet oculis, percurrit ordine.

Quod ſi bene perpendas, commentarius eſt ſuper Hexaemeron Geneſeos. Nam ut in illo tres primi dies dati ſunt ſeparationi Regionum, primus Lucis a tenebris exterioribus, ſecundus Aquarum ab aquis, interpoſitu expanſi, tertius Terrarum a maribus, ubi terra veſtitur plantis & ſtirpibus: tres vero poſteriores dies regionum ſic diſtinctarum impletioni, quartus Cœli, quintus Marium & Aëris, ſextus Terrarum: ſic in hoc pſalmo ſunt diſtinctæ, & ſex dierum operibus analogæ, partes totidem.

Nam verſu ſecundo Lucem, creaturarum primam, primæq; diei opus Creatori circumdat pro veſtimento.

Secunda pars incipit verſu tertio, agitque de aquis ſupercœleſtibus, extenſione cœli, & de Meteoris, quæ videtur Pſaltes accenſere aquis ſuperioribus, ſcilicet de Nubibus, Ventis, Preſteribus, Fulguribus.

Tertia pars incipit a verſu ſexto, celebratq; terram ut fundamentum rerum, quas hic conſiderat. Omnia quippe ad terram, eamq; inhabitantia animalia refert: ſcilicet quia oculorum judicio duæ primariæ ſunt partes Mundi, Cœlum & Terra. Hic igitur conſiderat, Terram tot jam ſæculis non ſubſidere, non fatiſcere, non ruere; cum tamen nemini compertum ſit, ſuper quid illa ſit fundata.

Non vult docere quod ignorent homines, ſed ad mentem revocare, quod ipſi negligunt, magnitudinem ſcilicet & potentiam Dei in creatione tantæ molis, tam firmæ & ſtabilis. Si Aſtronomus doceat, terram per ſidera ferri, is non evertit, quæ hic dicit Pſaltes, nec convellit hominum experientiam. Verum enim nihilominus eſt, non ruere terras, Dei architecti opus, ut ſolent ruere noſtra ædificia vetuſtate & carie conſumpta, non inclinari ad latera, non turbari ſedes animantium, conſiſtere montes & littora, immota contra impetus Ventorum & fluctuum, ut erant ab initio. Subjungit autem Pſaltes pulcherrimam hypotypoſin ſeparationis undarum a continentibus: exornatque eam adjectione fontium, & utilitatum, quas exhibent fontes & petræ volucribus & quadrupedibus. Nec præterit exornationem ſuperficiei Telluris a Moſe commemoratam inter opera diei tertiæ; ſed eam a cauſa ſua repetit altius, ab humectatione puta cœleſti: & exornat commemoratione utilitatum, quæ redeunt ab illa exornatione ad victum & hilaritatem hominis, & beſtiarum habitacula.

Quarta pars incipit verſu 20, celebrans quartæ diei opus, Solem & Lunam, ſed præcipue utilitatem, quæ ex diſtinctione temporum redeunt ad animantia & Hominem, quæ ipſi jam eſt ſubjecta materia: ut clare appareat, ipſum hic non agere Aſtronomum.

Non enim omiſiſſet mentionem quinque Planetarum, quorum motu nihil eſt admirabilius, nihil pulchrius, nihil quod de Conditoris ſapientia teſtetur evidentius apud eos qui capiunt.

Quinta pars eſt verſu 26 de quintæ diei opere, impletque maria piſcibus & exornat Navigationibus.

Sexta obſcurius annectitur a verſu 28, agitque de terrarum incolis Animalibus, ſexto die creatis. Et denique in genere ſubdit bonitatem Dei ſuſtentantis omnia, & creantis nova. Omnia igitur, quæ de mundo dixerat, ad animantia refert: nihil quod non ſit in confeſſo, commemorat: ſcilicet quia animus ipſi eſt extollere nota, non inquirere incognita, invitare vero homines ad conſideranda beneficia, quæ ad ipſos redeunt ex his ſingulorum dierum Operibus.

Conſilium pro Aſtronomis.

Atq; ego lectorem meum quoq; obteſtor, ut non oblitus bonitatis divinæ in homines collatæ, ad quam conſiderandam ipſum Pſaltes potiſſimum invitat; ubi a templo reverſus, in ſcholam A-

lam Aſtronomicam fuerit ingreſſus; mecum etiam laudet & celebret ſapientiam & magnitudinem Creatoris, quam ego ipſi aperio, ex formæ mundanæ penitiori explicatione, cauſarum inquiſitione, viſus errorum detectione; & ſic non tantum in Telluris firmitudine & ſtabilitate ſalutem univerſæ Naturæ Viventium, ut Dei munus exoſculetur; ſed etiam in ejuſdem motu tam recondito tam admirabili Creatoris agnoſcat ſapientiam.

Conſilium pro Idiotis.

Qui vero hebetior eſt, quam ut Aſtronomicam ſcientiam capere poſſit; vel infirmior, quam ut inoffenſa pietate Copernico credat: ei ſuadeo, ut miſſa Schola Aſtronomica, damnatis etiam ſi placet Philoſophorum quibuſcunque placitis, ſuas res agat, & ab hac peregrinatione mundana deſiſtens, domum ad agellum ſuum excolendum ſe recipiat; oculisque, quibus ſolis videt, in hoc aſpectabile cœlum ſublatis, toto pectore in gratiarum actionem & laudes Dei Conditoris effundatur: certus, ſe non minorem Deo cultum præſtare, quam Aſtronomum; cui Deus hoc dedit, ut mentis oculo, perſpicacius videat, quæq; invenit, ſuper iis Deum ſuum & ipſe celebrare poſſit & velit.

Braheanæ Hypotheſeos commendatio.

Quo nomine mediocriter, non parum ſane, doctis commendata eſſe debet Opinio Brahei de forma Mundi: quippe quæ mediam quodammodo viam incedens, ex una parte Aſtronomos, quoad ejus fieri poteſt, inutili tot Epicyclorum ſupellectile liberat, cauſas motuum, ignoratas Ptolemæo, cum Copernico amplectitur; Phyſicis ſpeculationibus aliquem locum dat, Sole in centrum Syſtematis Planetarii recepto; ex altera vero parte vulgo literatorum ſervit, motumque Telluris, adeo creditu difficilem, eliminat: licet per eam Theoriæ Planetarum in Aſtronomicis ſpeculationibus & demonſtrationibus, multis intricentur difficultatibus; nec parum turbetur Phyſica cœleſtis.

V. Ad objecta de authoritate Sanctorū.

Atq; hæc de ſacrarum literarum authoritate. Ad placita vero Sanctorum de his Naturalibus, uno verbo reſpondeo. In Theologia quidem authoritatum, in Philoſophia vero rationum eſſe momenta ponderanda. Sanctus igitur Lactantius; qui Terram negavit eſſe rotundam: Sanctus Auguſtinus, qui rotunditate conceſſa, negavit tamen Antipodas; Sanctum Officium hodiernorum, qui exilitate Terræ conceſſa, negant tamen ejus motum: At magis mihi ſancta veritas, qui Terram & rotundam, & Antipodibus circumhabitatam, & contemptiſſimæ parvitatis eſſe, & denique per ſidera ferri, ſalvo Doctorum Eccleſiæ reſpectu, ex Philoſophia demonſtro.

Sed ſatis de Hypotheſeos Copernicanæ veritate. Revertendum enim ad inſtitutum, a quo feceram initium hujus introductionis.

Cœpi dicere, me totam Aſtronomiam non Hypotheſibus fictitiis, ſed Phyſicis cauſis hoc opere tradere: ad hoc vero faſtigium me contendiſſe duobus gradibus; altero, quod deprehenderam, in corpore Solis concurrere Planetarum Eccentricos; reliquo, quod in Theoria Telluris intellexerim ineſſe circulum Æquantem, ejusque Eccentricitatem biſecandam.

Tertius gradus ad Hypotheſes Phyſicas moſuum. Martialis æquantis Eccentricitatem præciſe eſſe biſecandam.

Igitur hic ſit tertius gradus, quod comparatione inſtituta partis ſecundæ cum quarta certiſſime demonſtratum fuit, etiam Martialis Æquantis Eccentricitatem biſecandam præciſe, quod Braheus diu & Copernicus dubium effecerunt.

Quare inductione facta ab omnibus Planetis parte tertia ex anticipato demonſtratum eſt: quandoquidem ſolidi orbes, ut Braheus ex trajectionibus cometarum demonſtravit, nulli ſunt, Solis igitur corpus eſſe fontem Virtutis, quæ Planetas omnes circumagit. Modum etiam definivi argumentis talem, ut Sol manens quidem ſuo loco, rotetur tamen ceu in torno, emittat vero ex ſeſe in mundi amplitudinem, ſpeciem immateriatam corporis ſui, analogam ſpeciei, immateriatæ lucis ſuæ: quæ ſpecies ad rotationem corporis Solaris, rotetur ipſa quoque inſtar rapidiſſimi vorticis, per totam mundi amplitudinem; transferatque una ſecum in gyrum corpora Planetarum, intenſo vel remiſſo raptu, prout denſior vel rarior, ipsâ effluxus lege fuerit.

Expedita communi hac virtute, qua omnes Planetæ, ſuo quisque circulo, circa Solem invehuntur; conſectarium erat meis argumentationibus; ut ſingulis Planetis ſinguli tribuerentur motores, in ipſis Planetarum globis inſidentes: quippe ſolidos orbes jam ex ſententia Brahei rejeci. Atq; hoc ipſum quoq; parte Tertia egi.

Hac argumentandi via conſtituti motores iſti, incredibile dictu, quantum mihi laboris exhibuerint parte quarta, dum diſtantias Planetæ a Sole, dum æquationes Eccentri prodere juſſi vitioſas produnt, & ab obſervationibus diſſentiunt: non quod falſo fuerint introducti, ſed quia circulorum quaſi piſtrinis illos alligaveram, faſcinatus opinione vulgari: quibus illi compedibus nexi opus ſuum facere non poterant.

Quartus gradus ad Hypotheſes Phyſicas. Iter Planetæ in cœlo deſcriptum eſſe via Ovali.

Nec finis fuit fatigationis meæ, priusquam quartum ad Hypotheſes Phyſicas ſtruxi gradum: laborioſiſſimis demonſtrationibus, obſervationumque plurimarum tractationibus deprehenſo; iter Planetæ in Cœlo non eſſe circulum, ſed viam Ovalem, perfecte Ellipticam.

Acceſſit Geometria, docuitque, iter tale effici, ſi propriis Planetarum motoribus laborem

hunc

hunc aſſignemus, librandi corpus ſuum in linea recta uerſus Solem extenſa. Neq; hoc ſolum, ſed & æquationes Eccentrici juſtæ & obſervationibus conſentaneæ efficiebantur per talem librationem.

Denique igitur ædificio faſtigium hoc fuit impoſitum, & demonſtratum Geometrice, librationem hujuſmodi effici ſolere a Magnetica corporea facultate. Itaq; Motores hi Planetarum proprii, probabiliſſime oſtenſi ſunt, nihil aliud eſſe, quam affectiones ipſorum Planetariorum Corporum tales, qualis eſt in Magnete poli appetens, ferrumque rapiens: ut ita tota ratio motuum cœleſtium facultatibus mere corporeis, hoc eſt, magneticis adminiſtretur, excepta ſola turbinatione corporis Solaris in ſuo ſpacio permanentis: cui vitali facultate opus eſſe videtur.

Nam parte quinta demonſtratum, noſtras jam introductas Hypotheſes Phyſicas etiam latitudinibus ſatisfacere.

Datum tamen fuit aliquid partibus III. & IV. etiam Menti, ut motor Planetæ proprius cum animali facultate movendi ſui globi conjungat Rationem, ſi quis objectionibus nonnullis extraneis ad ſpeciem validis territus, Naturæ Corporum diffidere velit: modo talis aliquis hoc recipiat, Mentem illam uti apparenti diametro Solis pro menſura librationis, ſenſumque habere angulorum, quos exquirunt Aſtronomi.

Tantum igitur in gratiam Phyſicorum dictum eſto: cætera invenient Aſtronomi & Geometræ ſuo quælibet ordine ex ſequentibus ſingulorum Capitum argumentis, quæ paulo prolixiora eſſe volui; cum ut eſſent loco INDICIS, tum ut lector paſſim hærens in obſcuritate ſive materiæ, ſeu ſtyli, ſecundum Tabulam Synopticam, ab his etiam argumentis aliquam lucem petat; rationemque ordinis & cohærentiam rerum in idem caput congeſtarum, ſi minus fortaſſis in ipſo contextu ſit conſpicua, percipiat evidentius inter argumenta in paragraphos ſuos ſecta. Quare lector boni conſultat, rogo.

Tabula Synoptica.

Huc referatur Tabula Synoptica.

ARGV-

ARGVMENTA SINGVLORVM CAPITVM.

CVM alia ſit Methodus, quam Natura rei docet; alia, quam cognitio noſtra requirit; utraq; artificialis: neutram a me lector ſinceram expectare debet. Mihi enim ſcopus non hic præcipuus eſt: explicare motus cœlorum, quod fit in libellis Sphæricis & Planetarum Theoriis: neq; tantum, docere lectorem, & perducere a primis & per ſe notis ad ultima; quam viam Ptolemæus ut plurimum obſervavit: ſed accedit tertium aliquid, commune mihi cum Oratoribus; ut quia nova multa trado, id coactus feciſſe manifeſtus ſim; itaq; demeream & retineam aſſenſum lectoris, & amoliar ſuſpicionem de ſtudio novandi.

Nil igitur mirum, ſi methodis ſuperioribus admiſceam tertiam Oratoribus familiarem, hoc eſt hiſtoricam mearum inventionum: ubi non de hoc ſolo agitur, quo pacto lector in cognitionem tradendorum perducatur via compendioſiſſima: ſed de hoc potiſſimum, quibus Ego author ſeu argumentis ſeu ambagibus ſeu fortuitis etiam occaſionibus primitus eodem devenerim. Quod ſi Chriſtophoro Columbo, ſi Magellano, ſi Luſitanis, non tantum ignoſcimus, errores ſuos narrantibus, quibus ille Americam, iſte Oceanum Sinenſem, hi Africæ Periplum aperuerunt; ſed ne vellemus quidem omiſſos, quippe ingenti lectionis jucunditate cariturі: nec igitur mihi vitio vertetur, quod idem eodem lectoris ſtudio per hoc Opus ſum ſecutus. Nam etſi Argonauticorum illorum laborum nequaquam legendo reddimur participes; mearum verò inventionum difficultates & ſpinæ ipſam etiam lectionem infeſtant: at communis hæc fortuna eſt omnium librorum Mathematicorum: exiſtentq; nihilominus, ut ſumus homines quorum alios alia delectant, qui ſuperatis perceptionis difficultatibus, hac integrâ inventionum ſerie ſimul ob oculos poſita, ingenti voluptate perfundantur.

Hac igitur Methodo concinnatum eſſe Opus univerſum, jam patebit ex argumentis ſingulorum Capitum.

Dedi autem operam, ut quoties textus aliquam demonſtrationem Geometricam, delineationemve aut præparationem expediret; literâ curſoria (ut appellant officinæ) exſcriberetur. Id ſi non undiquaq; obtinet, vel materiæ tribues, quæ Geometricis miſcet Phyſica, vel Typothetis, qui mea ſigna non undiquaq; perceperunt.

CAPVT I.

Explicat, qua ratione Aſtronomi deprehenderint, differre motum primum a ſecundis, ſeu Planetarum propriis; qua item ratione fuerint inventæ in proprio Planetæ motu duæ inæqualitates, Prima & Secunda dictæ.

Occaſio hujus capitis, totiusq; adeò primæ partis hæc eſt; quod cum primum ad Braheum veniſſem, deprehenderem ipſum cum Ptolemæo & Copernico ſecundam Planetæ inæqualitatem cenſere a Solis motu medio. Mihi verò quatuor annis ante propter rationes Phyſicas videbatur incipienda a Solis motu Apparente, ut habes in Myſterio Coſmographico. Orta igitur inter nos diſceptatione, Braheus oppoſuit, ſe cum eſſet uſus Solis Medio ſalvaſſe Obſervata omnia Primæ Inæqualitatis. Repoſui ego; nihil hoc impedire, quo minus Ego uſus Apparente Solis motu, ſalvem eadem Obſervata Primæ inæqualitatis: itaq; in Secunda inæqualitate cernendum, uter rectius faciat.

Quod igitur Ego reſpondi, demonſtrandum fuit parte prima Operis.

CAPVT II.

Igitur cum eſſet propoſitum negocium perplexum de hypotheſium æquipollentia: ejus ego initium feci a prima & ſimpliciſſima, quando Concentricus cum Epicyclo permutatur in Eccentricum.

Nè verò jejuna eſſet Geometria, diſputavi ſuper cauſis & Phyſicis & Rationalibus ſeu mentalibus, quibus utramq; hypotheſium æquipollentiam adminiſtrari, motusq; perfici conſentaneum ſit: idq; aliter, ſi concedantur orbes ſolidi; aliter etiam, ſi negentur. Quippe Braheus ex trajectionibus Cometarum demonſtravit, nullos eſſe orbes ſolidos.

CAPVT III.

Stante hoc Eccentrico ſimplici, ſeu qui æquipollet concentrico cum unico Epicyclo, docetur, quid mutetur ſeu ad ſenſum oculorum ſeu in cauſis motuum naturalibus, ſi medius Solis motus cum apparenti permutetur, hoc eſt, ſi viſus, imò potius ſi fons virtutis, imaginatione transponatur in alium locum.

CAPVT IV.

1. Abſoluto Eccentrico ſimplici tranſitur ad Eccentricum cum Æquante, hoc eſt cum Eccentricitate duplici; quem Ptolemæus quinq; Planetarum inæqualitati primæ aſſignaverat. 2. Poſita igitur ſoliditate orbium, demonſtratur ejus abſurditas; negatâ verò, concinnitas & probabilitas Phyſica. 3. Oſtenditur deinde, quomodo Copernicus hunc Eccentricum cum Æquante transmutaverit in Concentricum cum duobus Epicyclis. 4. Hæc Copernici hypotheſis, poſitis orbibus ſolidis, Phyſicè mediocriter habere, negatis verò, abſurda eſſe oſtenditur. 5. Sed & hoc probatur, deficere illam a Geometrica pulchritudine in itinere Planetæ. 6. Nec per omnia æquipollere Eccentrico Ptolemaico: parvo quidem diſcrimine in prima inæqualitate, majori verò in ſecunda. 7. Ibidem & demonſtratio methodi computandi compendioſè æquationem ex utraq; forma Hypotheſeos. 8. Modus obliterandi differentiam inter utramque Hypotheſin. 9. Deniq; hujus Copernicanæ hypotheſeos alia forma per Concentrepicyclum.

CAPVT V.

Hoc V caput ſic ſe habet ad IV, ut III ad II. Negocium enim magis ſerium agitur. 1. de iis, quæ mutantur in hypotheſi, ſi viſus ſeu fons virtutis, uſurpatione Solis Apparentis motus pro medio, de priſtino loco tranſponatur in alium: idq; in forma Copernicanæ hypotheſeos, quæ IV capite fuit poſtrema. 2. Quæ item in cauſis motuum Phyſicis ex eadem hypotheſi mutentur. 3. Tranſpoſitio hæc delineatur & inſtruitur in forma primæ inæqualitatis Ptolemaica: 4. Demonſtratur, duabus admiſſis lineis apſidum, altera antiqua, altera ex tranſpoſitione orta, & ſic mutata forma hy-

potheſeos,ſequuturas duorum generum datas apparitiones : manente eodem itinere Planetæ in cœlo. 5. Conſtituta vero una linea apſidum; eáq; trajecta per antiquum centrum Eccentrici; demonſtratur neque ſequi neceſſarias apparitiones priſtinas,licet manente itinere; neque planè retineri formam eandem hypotheſeos. 6. Denique novâ lineâ apſidum tranſeunte per centrũ Æquantis,& retenta forma hypotheſeos,demonſtratur tranſponi iter in cœlo. 7. Locus circuli & quantitas demonſtratur Geometrice, maxima differentiæ ſeu aberrationis apparitionum a propoſitis per hanc tranſpoſitionem cauſatæ. 8. Demonſtratur omnia iſta locum habere, ſi manente viſu, tranſponatur æquali ſpacio centrum Æquantis in plagam oppoſitam. 9. Omnia dicta de Eccentrico cum Æquante,qui Ptolemæo placuit,applicantur Concentrico cum duobus Epicyclis,Copernico Braheano, quippe per caput IV *æquipollenti.*

CAPVT VI.

Hic jam capitis V *demonſtrata,præcipue Numero 6.7.8. quodammodo traducuntur in uſum. Et hactenus quidem de iis Hypotheſibus agebatur,quæ primæ ſerviunt inæqualitati, diverſæ apud diverſos. Iam porro adjunguntur & illæ, quæ ſecundæ inæqualitati ſunt tributæ; quæq; ut capitales (præ iis, de quibus hactenus) a ſuis authoribus Ptolemæo, Copernico,Tychone Brahe denominantur. Vſitate quippe Copernicanam Hypotheſin nominantes ſubintelligimus ſecundæ inæqualitatis. 1. Has igitur initio comparo.*

2. In Copernicana oſtendo,quomodo primæ inæqualitatis hypotheſis fuerit accerſita a Solis motu medio, quomodoque conſurgat Eccentricitas ex puncto Solis vicario. 3. Phyſicè argumentor,id non rectè fieri, ſed debere Eccentricitatem computari ab ipſo centro corporis Solis. 4. Si inæqualitatem ſecundam a Solis apparente motu cenſeamus fieri,quod hic volunt rationes Phyſicæ. 5. Demonſtratur hoc pacto parum variari loca longitudinis in prima inæqualitate multum vero differre diſtantias corporis Planetæ a corpore Solis. 6. Geometrice demonſtratur locus in orbe magno Telluris,in quo viſui conſtituto maxima diſtantiarum differentia, maximum etiam errorem objiciat. 7. Quantitas erroris Arithmeticis operationibus colligitur excurrere poſſe ad unum gradum & 20 circiter minuta.

8. In Ptolemaica hypotheſi oſtendo, quomodo primæ inæqualitatis hypotheſis fuerit accerſita a Solis motu medio. 9. Generaliter ex Phyſica ſeu Metaphyſica contemplatione multa diſputantur tam contra medium Solis motum, quam contra ipſam hanc hypotheſin. 10. In ſpecie vero objiciuntur indidem aliqua Solis motui medio peculiariter. 11. Si inæqualitatem ſecundam a Solis apparente motu cenſeamus ſatisfieri objectionibus Phyſicis. 12. Situs quantitas & forma novæ hypotheſeos demonſtratur, tranſpoſitione puncti Æquatorii. 13. Diſcrepantia apparitionum primæ inæqualitatis,locusq; in Epicyclo,in qua contingit maximus error apparitionum ſecundæ inæqualitatis, & quantitas hujus erroris applicantur ex ſuperioribus.

14. In Braheana hypotheſi oſtendo, quomodo primæ inæqualitatis hypotheſis fuerit accerſita a Solis motu medio; ideoq; centrum Concentrici Martii affixum orbi Solis non in centro corporis Solis ſed juxta. 15. Contra Braheanam hypotheſin pauca in genere,contra hanc vero affixionis formam ſpecialiter plura ex Phyſica diſputo,contendens affixionem,ut ad captum loquar,in ipſo centro corporis Solis fieri debere. 16. Situs quantitas & forma novæ hypotheſeos,per tranſpoſitionem puncti affixionis declaratur, & applicantur ex ſuperioribus loca tam Eccentrici quam Orbis magni eccentricum (ſeu Concentricum cum epicyclis) geſtantis, in quibus error contingit maximus.

Atq; hactenus porrigitur pars prima.

PARS II.

CAPVT VII.

Particularius explico occaſiones,& quibus in Theoriam Martis inciderim, & quæ me permoverint apparentem Solis motum ſequi,primamq; partem jam abſolutam hoc modo præmittere. Summam habes ad argumentum capitis I.

CAPVT VIII.

Exhibet hypotheſin primæ inæqualitatis Martis,ut ea eſt a Braheo conſtituta; eamq; in Tabula, quæ habet fundamenta,ſcilicet obſervationes acronychias, & effectum, computatos ſcilicet locos juxta obſervatos, eorumq; examen, eo directum ut appareret, an hæc hypotheſis usq; adeo ſcrupuloſe conſentiret obſervatis.

CAPVT IX.

Agit de emendata aſſumptione obſervatorum locorum. 1. Oſtenditur neceſſitas, pro loco Planetæ in ſuo proprio circulo,conſtituendi locum ei reſpondentem in Ecliptica. 2. Refutatur æqualitas,quam tabula ſequitur arcuum à nodo ad locum Planetæ viſum locumq; Eclipticum pertingentium. 3. Refutatur & illa æqualitas, ſi alter arcus non in locum viſum ſed in locum verum orbitæ terminetur. 4. Refutatur & modus reducendi per viſæ latitudinis angulum, & aſtruitur modus reducendi per angulum inclinationis planorum.

CAPVT X.

Pertinet eodem, examinatq; ſuſcepta loca Tabulæ, an a vicinis obſervationibus correcte & tuto ad oppoſitum Solis medii fuerint deducta,adduntùrq; & de aliis ſubtilitatibus admonitiunculæ, præſertim de parallaxi. Et hactenus examen Tabulæ.

CAPVT XI.

Meam ergo accommodationem ad Solis apparentem incepturus a reductione & deductione legitima,ut ne quidu. ea peccem, prius inquiro parallaxes Martis diurnas. 1. Narro,quid de iis Braheus ſenſerit. 2. Probo ex Brahei obſervatis, per motus horarios & diurnos; inſenſibiles pene eſſe, & minores quam putamus eſſe Solares. 3. Per ludum applico & meas obſervationes, eodem ſpectantes: quibus peculiarem explico methodum inquirendi parallaxin diurnam per latitudinem ſtationariam.

CAPVT XII.

1. Inveſtigandi Nodos Martis, Modus Brahei particularis ex obſervatione vicina, & cenſura. 2. Modus alius,qui præſupponit cognitas æquationes Eccentri ex Prutenicis, Ptolemæo, aut Braheo. Quibus ſimul demonſtratur,

ſtratur, nodum deſcendentem, qui inquiritur quatuor Obſervationibus, & aſcendentem, qui duabus, eſſe in oppoſitis Ecliptica locis.

CAPVT XIII.

1. Inclinationis Planorum paulo intricatiorem eſſe rationem oſtenditur per omnes tres formas hypotheſium. 2. Modus unus, præſupponens æquationes Eccentri cognitas, quando Mars veſpertino occubitu vel exortu matutino per inæqualitatem primam in limitibus fuerit: tunc enim viſa latitudo æquat veram inclinationem limitum ad Eclipticam. 3. Oſtenditur, in quanto arcu Elongationis a Sole id verum ſit, idq; tam in Copernicana quam in Ptolemaica hypotheſi: & perficitur aliquot obſervationibus circa utrumq; limitem. 4. Secundus modus, nihil deſiderans niſi ſelectas & raras obſervationes, in quibus Sol ſit in nodis, Mars in quadrato Solis: & hic per aliquot obſervationes perficitur. 5. Ampliatur, ut Mars, cæteris manentibus, alio loco poſſit eſſe quam in quadrato Solis, & ſic alia quam limitis, certa tamen, colligatur certi loci inclinatio. 6. Applicatur hic modus & Ptolemaicæ hypotheſi, quæ habet aliquam difficultatem. 7. Tertius modus per obſervatas in Solis oppoſito latitudines incedit, adjungens præcognitam proportionem orbium; traducitur autem per omnes tres hypotheſium formas.

CAPVT XIV.

Ex demonſtratis Capitis XIII *porro refutatur opinio Veterum, quaſi plana eccentrorum ſint libratilia. Demonſtratur enim, inclinationem, intra quidem unius vel alterius ſeculi terminos, eſſe conſtantem.*

CAPVT XV.

Ex obſervationibus vicinis Arithmetice inquiruntur loca, quæ poſſedit Mars ſub articulos oppoſitionum cum Solis motu apparenti: eaq; corriguntur per cautiones hactenus tractatas. deniq; exhibetur eorum tabula pro fundamento novæ operationis.

CAPVT XVI.

Ad imitationem igitur veterum, diſſimulatis cauſis Phyſicis, ponitur, iter Planetæ eſſe circulum; poniturq; intra ejus complexum eſſe punctum aliquod, circa quod æqualibus Planeta temporibus æquales abſolvat angulos; interq; illud & centrum Solis verſari centrum circuli Planetarii, diſtantia incognita. His poſitis, & aſſumptis quatuor obſervationibus acronychiis cum locis ſub Zodiaco & intervallis temporariis, inquiritur Methodo laborioſiſſima, ſitus utriusq; centri ſub Zodiaco, diſtantia a centro Solis, & proportio utriusque Eccentricitatis, cum ad ſe mutuo, tum ad radium circuli.

CAPVT XVII.

Comparatione locorum Aphelii & Nodorum, quæ fuere tempore Ptolemæi, cum noſtri temporis inventis, colligitur motus illorum, neceſſarius ſequenti capiti.

CAPVT XVIII.

Tandem igitur oſtenditur, ex hac ſi inventa hypotheſi, quæ apparenti motui Solis innititur, ſalvari omnem obſervatum longitudinis motum circa Solis oppoſitum, idq; multo certius, quam prius, cum hypotheſis Braheana inniteretur medio Solis motui.

CAPVT XIX.

1. Etſi hactenus officium fecit hypotheſis inventa in motu longitudinis circa Solis oppoſitum: demonſtratur eã tamen officium non facere in motu latitudinis circa Solis oppoſitum. 2. Demonſtratur autem neq; Braheana officium hic facere. idq; utrumq; in forma Copernicana. 3. Idem in forma hypotheſium Ptolemaica & Braheana. 4. Oſtenditur, errorem circa latitudines in eo eſſe, quod non fuerit biſecta Eccentricitas. 5. At ſi biſecetur Eccentricitas, tunc hypotheſes aberrare in longitudinis motu. Ex quibus cauſa pateſit, quæ me impulerit, ut deſertis veteribus diligentius ſuper his rebus inquirerem.

CAPVT XX.

Vt priori capite per motum latitudinis circa Solis oppoſitum, ſic nunc per motum longitudinis extra oppoſitum Solis, erroris convincitur hæc mea hypotheſis. 2. Sic & Braheana, medio Solis motui innixa. 3. Demonſtratio applicatur etiam formæ motuum Ptolemaicæ & Braheanæ. 4. Digitus intenditur ad fontes errorum & ad correctionis modum. 5. Protheorema interjicitur, quales lineæ in plano Eclipticæ ſint ſubſtituendæ lineis diſtantiæ Planetæ a Sole in plano Eccentrici Planetæ, quando Planeta habuerit aliquam latitudinem.

CAPVT XXI.

Cauſæ ex Geometria petuntur, efficientes, ut falſa Hypotheſis verum prodat: & oſtenditur, quatenus id fieri poſſit. Atq; hic finis partis ſecundæ, in quâ Veteres ſum imitatus.

PARS III.

CAPVT XXII.

Mea igitur methodo uſus, totum negocium de novo incipio, non a prima ſed a ſecunda inæqualitate. Et 1. explicantur occaſiones, quibus inciderim in ſuſpiciones de Æquante circulo in Theoria Solis regnante. 2. Demonſtro in tribus hypotheſium formis: poſito Æquante, (quod mihi placebat;) videri Orbem magnum (ſeu Ptolemæo Epicyclos) augeri & minui, quod Braheus aſſerebat. 3. Traditur methodus obſervationes idoneas inquirendi, ex

quibus Æquans iſte probetur. 4. Demonſtratur res ipſa ex duabus ſelectis obſervationibus: & ſuppoſita reſtitutione Braheana, quæ medio Solis motui innititur.

CAPVT XXIII.

Inventis ſuperiori capite duorum in Zodiaco locorum diſtantiis Solis a Terra, & adjuncto loco Apogæi Solis ſeu Apheliï Terræ; demonſtratione Geometrica inquiritur & Eccentricitas circuli Solis vel Terræ: qui perfectus præſupponitur eſſe.

CAPVT XXIV.

Demonſtratur idem quod capite XXII, *ſed obſervationibus quatuor magis promiſcue oblatis, quæ tamen Martem habent in eodem Eccentrici loco: partem ſcilicet aliquam de Solis vel Terræ Eccentricitate dandam Æquanti circulo: idque etiam in tribus formis hypotheſium interſe comparatis: atque etiam ſuppoſita reſtitutione Braheana motuum Martis, quæ medio Solis motui innititur.*

CAPVT XXV.

Inventis igitur ſuperiori capite trium & trium in Zodiaco locorum diſtantiis Solis a Terra; demonſtratione Geometrica. quæ nihil præterea ſupponit, niſi iter perfecte circulare, inquiritur non tantum Eccentricitas circuli Solis vel Terræ, ut cap 23. ſed etiam ipſius Apogæi Solis, vel contrarii Aphelii Terræ locus, idem fere, qui a Braheo eſt inventus ex obſervationibus Solis propriis, cum hic ſint obſervationes tantummodo Martis.

CAPVT XXVI.

*Obſervationes hæ quatuor capitis quarti a medio motu Solis ad verum, a reſtitutione Braheana ad meam transferuntur; & colligitur idem inde quod Cap.*XXV. *Et proponitur demonſtratio in omnibus tribus hypotheſium formis.*

CAPVT XXVII.

Audaciori etiam methodo nullam plane præſuppono Martis reſtitutionem; & adſumptis aliis Martis obſervationibus, non minus quatuor ſic comparatis ut ſupra, demonſtro non tantum Eccentricitatem Solis ſeu Terræ, & Aphelium ſimul ut hactenus, & proportionem Orbium hoc Eccentrici loco, ſed etiam ipſum Martis locum Eccentricum ſub Fixis, qui prius præſupponebatur ex reſtitutione cognitus.

CAPVT XXVIII.

Eadem fere demonſtrationis forma; ſed adſumpta Solis vel Terræ Eccentricitate, & Aphelio, toties jam comprobatis; adjunctis vero compluribus obſervationibus, puta hic quinque ſic comparatis inter ſe ut hactenus; oſtenditur, ſemper unum & eundem prodire locum Martis Eccentricum, fere ut capite XXVII. *Memineris autem in omnibus præcedentibus Partis III. capitibus præſupponi viam Terræ perfectum circulum; ut eſt quidem ad ſenſum. Nam propter parvam Eccentricitatem Ellipſis ipſi parum demere poteſt.*

CAPVT XXIX.

Ponitur Eccentricus perfecte circularis, & Eccentricitas cognita, ejusque dupla Eccentricitas puncti Æquatorii. Tunc Geometrice ex his poſitis inquiruntur diſtantiæ, primo Apogæa & Perigæa, ſecundo diſtantia in anomalia coæquata 90, tertio diſtantiæ reliquæ. Ibidem demonſtratur & compendium, una operatione quatuor diſtantias inquirendi. Amplius demonſtratur punctum circuli, quod ſemidiametro circuli diſtat à centro Solis. Denique demonſtratur punctum aliud circuli, in quo una pars æquationis ſit omnium maxima.

CAPVT XXX.

Diſtantiæ Solis & Terræ in Tabula exponuntur: modusque docetur excerpendi, qui etſi oſtenditur excedere limites principiorum, & circuitum ſideris ovalem efficit, ideoque provocat juſte ad ſequentia capita XXXI. XL. XLIV. LV. *ubi ſcrupulus hic tollitur: non tamen ſenſibiliter abire docetur ab iis, quæ hactenus erant demonſtrata.*

CAPVT XXXI.

Metuebat Braheus, ne biſecta Solis Eccentricitate ſuas ipſi æquationes Solis turbarem. Hic ergo metus tollitur, demonſtrato, ſeu per integram Eccentricitatem, ſeu per biſectam, ſeu per duplicationem ejus, quod a dimidia Eccentricitate extruitur, ſemper eandem in Sole prodire æquationem. Alius igitur ſcrupulus eſt cap. XXX. *alius hic cap.* XXXI. *Ibi metuebatur diſtantiis, hic metuitur æquationibus Braheanis: ibi cauſa metus eſt figura itineris, hic Eccentricitatis ratio: illic anticipata fuit conſideratio, hic propria hujus loci.*

CAPVT XXXII.

Primum fit inductio; omnes omnino Planetas uti Æquante circulo, ſeu biſectione Eccentricitatis puncti Æquatorii. Super hoc principium Geometrica demonſtratione extruitur univerſale hoc, Moras Planetæ in æqualibus arcubus Eccentri proportionari cum diſceſſu Planetæ a puncto, unde conſurgit Eccentricitas. Arrigite aures Phyſici. hic enim deliberatio ſuſcipitur de impreſſione in veſtram provinciam facienda.

CAPVT XXXIII.

Iam enim ex concluſione demonſtrationis præmiſſa, et adjunctis aliis axiomatibus mere Phyſicis & confeſſis, evincitur, diſtantias Planetæ a centro unde computatur Eccentricitas, eſſe cauſas diſpenſatrices morarum Planetæ in æqualib. Eccentrici arcubus.

Secundo docetur, cauſas has diſpenſatrices morarum reſidere in diſtantiarum termino altero, qui diſtantiis omnibus eſt communis: ſcilicet in centro Syſtematis Planetarii.

Tertio aſſumitur ad hæc ſic demonſtrata, partim ex PARTE PRIMA, *ut probabiliter demonſtratum, partim ex* QVARTA ET QVINTA PARTIBVS, *ut neceſſario & Geometrice demonſtratum; partim etiam hoc ipſo loco & parte* SECVNDA *probabile efficitur, ipſum corpus Solis eſſe in centro Syſtematis Planetarii.*

Quarto hinc jam conſentaneum efficitur, virtutem motricem ſeu morarum diſpenſatricem eſſe in corpore Solis: Accedunt argumenta Phyſica.

Tunc

Tunc obiter infertur & hoc, Solem in centro Mundi quieſcere, Terram circa centrum mundi moveri. Hic animadvertat Phyſicus: Speculationes has Phyſicas inniti motui Telluris, ſed aliunde deduci, et valere tam in Brahei, quam in Copernici ſententia. Quin potius e contrario his ipſis ſpeculationibus jam motus Telluris & quies Solis inædificantur.

Quinto demonſtratur, Virtutem motricem plane ut Lucem, recipere quantitates, extenuariq; in majori ambitu, condenſari in minori.

Sexto hinc demonſtratur, id quod movet Planetas de loco in locum eſſe ſpeciem immateriatam ejus virtutis, quæ in corpore Solis eſt, ſimilem ſpeciei immateriatæ Lucis.

CAPVT XXXIV.

Pertexitur ſpeculatio Phyſica, demonſtraturq; ex præmiſſis ſpeciem illam virtutis, quæ vehit Planetas per mundi amplitudinem circumire inſtar fluminis, ſeu vorticis: celerius quam Planetas.

Secundo hinc demonſtratur, & corpus Solis circa axem ſuum converti: ubi probabiliter periodicum tempus hujus converſionis inquiritur, ſimulq; diſputatur, quid Terram quidq; Lunam moveat.

Tertio, corpus Solis probatur eſſe quaſi magneticum. Et oſtenditur exemplo Telluris, eſſe Magnetas in cœlo.

CAPVT XXXV.

Objectio ſolvitur, an motus ſiderum, ſi ex Sole eſt, impediatur interpoſitu corporum, ut Lux: unaq; multa ex Capite ſuperiori illuſtrantur: quomodo ſcilicet Virtus Motrix & lux cognatæ ſint, & altera alterius comes.

CAPVT XXXVI.

Solvuntur aliæ objectiones. Prima quidem Geometrice inſtruitur argumentans a puncto corporis Solis ad lineam, ab hac ad ſuperficiem ejus planam ſecundum apparentiam, & ſic etiam ad ſphæricam, ut evincat lucem ſpargi alia proportione denſitatis, quam ut æquiparari poſſit virtuti motrici. Sed reſpondetur ex principiis Opticis, principium argumentationis non poſſe eſſe punctum vel lineam ſed ſuperficiem ipſam, Deinde negatur, conſiderandas quantitates apparentes diſci Solis in effectu phyſico; quod potuiſſet pluribus declarari. Nam ne ſignum quidem eſſe poteſt hujus effectus phyſici, cum alia utatur proportione. Etſi infra fiat ſignum rei alterius. Et ſic aſſeritur Luci modus ſparſionis plane commenſuratus motuum Planetariorum diſpenſationibus.

Altera objectio pugnat in contrarium, Lucem ineptam ad motus ſocietatem, ut quæ etiam ad polos ſpargatur; ſolvitur autem ex principiis ſuſceptis, hoc eſt, Phyſicis plane Geometrice, ut ex ſolutione pateat cauſa naturalis Zodiaci, & cur Planetæ Zodiacum nunquam deſerant.

CAPVT XXXVII.

Quæruntur ex poſitis principiis phyſicis occaſiones ejus inæqualitatis in Luna, quam Braheus Variationem *appellavit, quæ Lunam Novam & Plenam velociorem reddit quam alias. Vbi removentur duæ falſæ ſuper hac re opiniones. Deinde indidem quæruntur occaſiones, quibus Æquatio Lunæ in quadraturis major fiat quam in conjunctione & oppoſitione cum Sole. Accedunt alia ad explicationem ejus peculiaris virtutis, qua Luna movetur, pertinentia.*

CAPVT XXXVIII.

Præter communem ex Sole Vim motricem, Planetas ſingulos ſingulis aliis cauſis motricibus diſpenſare motus ſuos, probatur duobus argumentis: uno ducto a motu longitudinis, altero a motu latitudinis.

CAPVT XXXIX.

Initio præmittuntur axiomata ſex Phyſica neceſſaria ad inquiſitionem virtutis, quæ ſingulis Planetis eſt attributa peculiariter.

Regnant autem unâ toto hoc capite duæ hæ præconceptæ opiniones: Prima, Planetæ ambitum ordinari in perfecto circulo: Secunda, iter hoc ejus diſpenſari a Mente. Diſputatur igitur, quomodo Mens iſta ex itinere Planetæ circulum poſſit efficere. Et primo demonſtratur, id fieri poſſe, ſi propria Planetæ virtus perfecto Epicyclo moliatur corpus ſuum invehere, interimq; rapiatur corpus etiam a virtute Solari. Huic modo quinq; opponuntur abſurda Phyſica. Secundo demonſtratur id fieri poſſe, ſi Planeta obſervet certum punctum extra Solem, a quo æqualiter diſtet in omni ſuo circuitu circa Solem. Verum & hæc certi puncti incorporei obſervatio refutatur tribus abſurdis.

Tertio demonſtratur fieri poſſe perfectum circulum, ſi virtus Planetæ propria libraret Planetam in diametro Epicycli verſus Solem porrecta, lege vero præſcripta tanquam a circumferentia Epicycli decurſu. At ſimul oſtenditur non poſſe deſcribi juſtas librationes a Planeta, ſi verſetur is in Epicycli diametro; ſed nec reſpondere illas arcubus Eccentri confectis, nec tempori, nec anomaliæ coæquatæ: poſito quidem, quod ex compoſito itinere Planetæ fieri debeat perfectus circulus.

Quarto negatur etiam hoc, vim Planetæ propriam Mente quodammodo concipere imaginarium Eccentricum vel Epicyclum, exq; ejus præſcripto, diſtantias ad perfecte circularem ambitum requiſitas ordinare.

Quantiſper igitur ambitum Planetæ putamus eſſe perfecte circularem, manet in dubio, ad quam normam Mens Planetæ propria librationes has ſui corporis expendat.

Sic ventilata norma librationis hujus, progredior etiam ad medium, quo comprehendere Mens Planetæ poſſit hanc normam & librationem ab illa præfinitam. Sive enim Epicyclus pro norma ſit, ſive ejus diameter, ſive Eccentrici centrum; omnia iſta ut inepta comprehenſu rejecta ſunt, indigentq; medio commenſurato, ad comprehendendum apto, per quod comprehendantur a Mente. Vbi aſtruitur, Mentem Planetæ reſpicere ad creſcentem & decreſcentem Solis diametrum, eaq; uti pro argumento diſtantiæ ſui corporis a Sole, idq; veriſimilitudine ducta a latitudinibus. Reſpondetur etiam ad objecta de Solis exilitate, & de ſenſuum in Planetis defectu. Neq; tamen omnino ἀναντίλεκτον *eſſe ſententiam de gubernatione Mentis, in fine movetur.*

Deniq; & difficultas aperitur circa corporis Planetarii loco motionem a vi inſita animali. Et ſic multis undiq; difficultatibus objectis, illud unicè agitur, ut opinio, quæ hactenus erat præconcepta, de itinere Planetæ perfecte circulari (partim etiam de gubernatrice librationis hujus Mente) in dubium vocaretur rationibus Phyſicis; paulo poſt penitus convellenda Geometricis, Capite XLIV.

CAPVT XL.

1. *Methodus, quomodo pars æquationis Phyſica, ſeu mora Planetæ in aliquo arcu Eccentrici, inveniatur ex*

 diſtantiis

diſtantiis punctorum ejus arcus a Sole. 2. Ibi eſt Geometrica demonſtratio, quomodo infinitorum arcus punctorum diſtantiæ a Sole, quamproxime inſint in area, quæ eſt inter arcum & lineas, quæ Solem ad terminos arcus connectunt. Et quomodo unum triangulum inter Solem, centrum Eccentrici & finem arcus, exhibeat utranq; partem æquationis; angulo ad finem arcus, Opticam; areâ, Phyſicam. 3. Demonſtratio; in Sole æquales eſſe ad ſenſum partes æquationis, Opticam & Phyſicam. 4. Præmittitur demonſtratio; Triangula æquibaſia eſſe in proportione altitudinum. 5. Per hoc theorema demonſtratur, aream trianguli Æquatorii creſcere cum ſinu anomaliæ Eccentri: unde compendium exiſtit computandi hanc aream. Simul oſtenditur experimento numerorum, non differre ſenſibili aliquo partes æquationis: id primò in gradu 90. deinde in gr. 45. 6. Exceptio ſequitur minutula, demonſtrans aream paulo minus habere, quam omnium graduum Eccentri diſtantias: & paulo plus, quam omnium graduum anomaliæ coæquatæ diſtantias. 7. Geometrica delineatio quadrilateri Conchoidis, quod æquiparatur diſtantiis omnium graduum Eccentri a Sole. Vbi provocantur Geometræ ad hoc ſpacium quadrandum. 8. Spacium inter duas Conchoides demonſtratur non eſſe ejusdem latitudinis in locis a medio æquediſtantibus. De hoc plura cap. XLIII.

CAPVT XLI.

Poſito, iter Planetæ perfectum eſſe circulum, & aſſumptis trium Eccentrici locorum diſtantiis Martis a corpore Solis certiſſime demonſtratis parte tertia, Geometrica demonſtratione elicitur locus Apogæi falſus, Eccentricitas falſa, & proportio falſa.

CAPVT XLII.

Nova ratione inquiruntur duorum Eccentrici locorum diſtantiæ, Aphelio vicinæ, obſervationibus quinque; Perihelio, tribus. Deinde per dimidiationem periodici temporis & Zodiaci circuli, certiſſime inquiritur locus Aphelii, & deprehenditur idem, qui parte ſecunda & prima. Ex eo corrigitur longitudo media Martis. Comparatione vero utriusq; diſtantiæ elicitur vera Eccentricitas, & proportio, Orbium Martis & terræ. Eccentricitate Eccentrici certiſſime (licet non omnino ſubtiliſſime) conſtituta ex Solis obſervationibus. ſimul pateſcit, dimidiam eſſe de Eccentricitate Æquantis, alibi inventa. Itaq; etiam in Marte valere ſpeculationes præmiſſas a capite XXXII.

CAPVT XLIII.

Ponitur fundamenti loco, quod hactenus erat demonſtratum Cap. XLII: Eccentricitates eſſe inter ſe in proportione dupla. Ponitur ſecundo, orbitam Planetæ ordinari in circulo perfecto. Ponitur tertio, quod cap. 33. erat demonſtratum, moras Planetæ in æqualibus orbitæ arcubus eſſe in proportione diſtantiarum illorum arcuum a Sole. His poſitis, æquationes eliciuntur vitioſæ, diſſentientes ab experientia. Tunc fit admonitio, ubi non lateat illa falſitas. 2. Huic rei neceſſaria eſt menſuratio ſpacii inter duas Conchoides capitis XL, quæ cum habeat nonnullam ἀμηχανίαν, Geometræ provocantur.

Sic igitur conſtat, falsæ concluſionis omnino præmiſſarum aliquam eſſe falſam.

CAPVT XLIV.

Duobus argumentis demonſtratur, orbitam Planetæ non eſſe circulum, ſed Ovalem figuram.

In primo præſupponuntur demonſtrata capitis XLI. XLII. Alias quippe diſtantias efficit perfectus circulus, cujus diameter erat Cap. XLII. inventa: alias & quidem breviores ad latera, requirunt obſervationes Capite XLI repetitæ. Sed ovalis figura admittit tales. Orbita igitur eſt ovalis.

In ſecundo argumento præſupponuntur eadem, quæ Cap XLIII. Moras, de quibus experientia teſtatur, non admittit circularis figura, admittit vero Ovalis. Orbita igitur Planetæ Ovalis eſt.

CAPVT XLV.

In ſequentibus lector ignoſcet meæ credulitati: dum omnes ex meo ingenio æſtimo. Quippe mihi non multo minus admirandæ videntur occaſiones, quibus homines in cognitionem rerum cœleſtium deveniunt; quam ipſa Natura rerum cœleſtium. Occaſiones igitur has diligenter explico: non dubium, quin cum aliquo lectoris tædio. Sed tamen jucundior eſt victoria, quæ parta erat cum periculo; & nitidior ex nubibus Sol exit. Attende igitur lector ad pericula noſtræ militiæ; contemplare nubes nigredine horrendas; contemplare inquam. nam poſt has nubes certò Sol veritatis latet, & brevi emerget. Explicantur igitur occaſiones, quæ me invitarunt, ut ponerem denuo falſum, Planetam vi inſita moliri Epicyclum perfectum, ejusq; partes æquales temporibus ſcribere æqualibus: eundem vero Planetam rapi a vi extranea Solis, æqualibus temporibus inæqualiter, ut hactenus. Hinc igitur demonſtratur, Orbitam ſeu iter ex utraq; cauſa conformatum evadere in figuram Ovalem.

CAPVT XLVI.

1. Primum, hæc Phyſica hypotheſis, quæ Epicyclo propria eſt, permutatur in Eccentricum. 2. Tunc docetur una ratio deſcribendi lineam motus Planetæ ex hac ſententia. 3. Recenſentur quatuor ἀμηχανίαι, quæ circa hunc modum occurrunt. Ubi oſtenditur, non eſſe idem medium inter terminorum ſummas, quod eſt inter ipſos terminos. 4. Proponitur ſecundus modus deſcribendi hanc lineam, & oſtenditur hujus quoq; modi ἀμηχανία. Vterq; modus utilis eſt interim operationibus per numeros. 5. Proponitur tertius modus deſcribendi orbitam Planetæ, conjunctione duarum hypotheſium. 6. Rejicitur quartus modus, quem quis tradere poſſit. 7. Demonſtratur, lineam ſic creatam verè eſſe Ovalem, non Ellipticam.

CAPVT XLVII.

Poſito vero, lineam itineris Planetæ perfecte eſſe Ellipticam, demonſtratur, aream ellipſis minorem eſſe quam aream circuli, areola Epicycli ſeu circuli, ab Eccentricitate Eccentrici deſcripti, fere. 2. Inquiritur area illius circuli, & ſic etiam plani Oviformis. 3. Oſtenditur neceſſariam eſſe etiam Geometricam ſectionem illius areæ Oviformis in data ratione: ubi provocantur Geometræ. 4. Meniſcus, quo differt Ovalis area a circulo, in rectum extenditur Geometrice, quantum poteſt. 5. Geometris proponitur contemplandum, an ſic extenſus duplus ſit ad verum Meniſcum. 6. Cum non ſit in promptu ratio dividendi Ellipſin vel Ovalem per ſe ſolitariam; demonſtratur, Ellipſin beneficio circuli commode dividi poſſe. 7. Poſita igitur Ellipſi & circulo diviſa, oſtenditur modus computandi & diſtantiam & æquationem. 8. Æquatio computata ad anomaliam 90: ubi area in numeris quadrati diametralis exprimitur. 9. Modus ex ratione Phyſicæ æquationis, corrigendi Eccentricitatem. 10. Æquatio computata ad

octantes

ctantes anomaliæ, ubi area trianguli Æquatorii exprimitur numeris ſecunda ſcrupula ſignificantibus. 11. *His etiam falſis æquationibus deprehenſis, non minus quam prius Cap.* XLIII. *circumſpectantur cauſæ erroris.*

CAPVT XLVIII.

Omnia incommoda Capitis XLVI. *ſeu imperfectiones Geometriæ eliminare ſum conatus, confugiendo ab areis ad Ovidis circumferentiæ ſectiones numerales.*

1. *Docetur, quomodo hac via ex diſtantiis, quæ inveniuntur ad æquales temporis particulas, Geometrice inquiratur correſpondens portio viæ Ovalis ex Capitis* XXXIII. *demonſtratis, & ſuppoſita cognitione totius Ovalis longitudinis.* 2. Απεχνίας, *quæ pro duabus diſtantiis initij & finis alicujus arcus, unicam diſtantiam puncti medij uſurpat, ratio redditur Geometrica.* 3. Απεχνία *alia, quæ tamen via Geometrica incedit, demonſtratur terminorum, in quos deſinunt portiones Ovalis, appropinquatio ad centrum Eccentrici, & ſic angulus ad id centrum, quem ſubtendit portio Ovalis: deniq; ex hoc is etiam angulus, quem eadem portio Ovalis ſubtendit ad centrum Solis.* 4. Απεχνία *alia inquirendæ longitudinis viæ ovalis, ſed quæ Geometricas tamen ſpeculationes alias comitatur. Dantur enim duo circuli, eorumq; duo media, alterum Arithmeticum, alterum Geometricum, quorum illo major circulus efficitur, hoc minor. Duobus igitur argumentis, Ellipſis probatur æqualis medio Arithmetico: altero communiori a contractu extremorum; altero Geometrico plane, quo demonſtratur Ellipſis certo ſuperare minus mediũ: igitur æquare majus medium probabile.* 5. *Proceſſus unus inquirendi æquationes, qui negligit, quæ Numero 3. & 4. ſunt dicta: perinde ac ſi, ut in ſumma, ſic & in partibus, ſe mutuo compenſent.* 6. *Demonſtratur Geometrice, non eſſe in partibus æquales amplificationem viſivam ex appropinquatione Num. 3. & contrariam decurtationem Ellipticorum arcuum Num. 4.* 7. *Proceſſus recenſetur genuinus, hujus capitis demonſtratis omnibus conſentaneus: Et æquationes hinc inventæ adhuc erroris arguuntur.*

CAPVT XLIX.

1. *Methodus ſuperior oſtenditur principium petere, & contra id peccare quod erat ipſi propoſitum.* 2. *Miſſis igitur non tantum areis Capitis* XLVI. XLVII. *ſed etiam Ovalibus circumferentiis capitis* XLVIII. *ad cauſas reditur, quibus Ovalis efficitur. Et quia hactenus epicyclus in Eccentricum erat tranſpoſitus, ubi confundebatur virtus Planetæ propria cum virtute ex Sole; reſumitur igitur Epicyclus cum concentrico, & applicantur cauſæ Phyſicæ ex ca.* XLV. *ut fundamentum inquirendi æquationes hac viâ, recte habeat.* 3. *Methodus ipſa conſtructarum æquationum recenſetur, & æquationes ejusdem erroris arguuntur ab experientia, qui ſupra fuit Cap.* XLVII. 4. *Diluuntur igitur ſuſpiciones erroris in calculo, quæ ſupra cap.* XLVII. *naſcebantur: & concluditur peccare Hypotheſin ipſam cap.* XLV.

CAPVT L.

Habet conatus ſex, per diſtantias ipſas inquirendi æquationem, id eſt moram Planetæ in certo arcu Eccentrici, uſurpatas priusquam ſcirem in plano ineſſe ſummam diſtantiarum. Etenim moras ex diſtantiis eſſe deſumendas certiſſimum eſt ex cap. XXXIII. *At cum tres ſint anomaliæ: una, quæ temporis eſt menſura: ſecunda, quæ arcus Eccentrici: tertia, quæ anguli quem ſubtendit ille arcus ad Solem: omnium trium anomaliarum partibus 360. æqualibus, ſingulis ſingulas dedi diſtantias. Hoc itaq; nomine triplex eſt facta conſideratio diſtantiarum. Sic cum ex eodem cap.* XXXIII. *pateat iter Planetæ diurnum in Aphelio ad diurnum Perihelii, apparens ex centro quaſi Solis, eſſe in proportione dupla converſa ejus, quæ eſt inter diſtantias Planetæ a Sole Apheliam & Periheliam: quadravi igitur omnes diſtantias, & diviſi per mediocrem 100000, ut, quod prodit id comparatum ad mediocrem 100000, repræſentaret illam rationem duplam, quæ regnat inter diurnos apparentes ex centro Solis. Tribus igitur diſtantiarum generibus totidem genera tertiarum proportionalium acceſſerunt: quibus perquiſitis ſperavi nihil a me prætermiſſum iri, quod ad effectum cauſarum naturalium, (quæ per diſtantias docent inquirere locum Planetæ Eccentricum) pertineret: ut ita ſex fierent modi.*

In primo & ſecundo, qui habet diſtantias anomaliæ Eccentri ſeu ſecundæ occurrit aliquid Geometricum conſideratione dignum. Summa enim 360 linearum tertiarum æquavit ſummam 360 radiorum, ſeu primarum linearum. Id proponitur Geometris demonſtrandum.

Præterea modorum horum ſex, comparatio hæc eſt. Nam duo (quartus & quintus) rem ducunt in abſurdum, & duplicant errores æquationum. Quatuor vero reliqui coincidunt cum modis capitum præcedentium, ex quibus duo (ſecundus & tertius) ponunt iter Planetæ eſſe circulum, duo vero (primus & ſextus) transferunt diſtantias, & ovale iter præſtant, ex ſententia capitis XLV. *Et quantum illi exceſſu, tantum hi peccant defectu: habentq; veritatem in medio.*

CAPVT LI.

Deprehenſo æquationes vitioſas fieri per Ovalem Capitis XLV, *jam etiam exploratur, an eadem & circa diſtantias peccet.*

Igitur hoc capite aſſumuntur primo obſervationes, ſecundo diſtantiæ Solis a Terra, quales ſunt certiſſime demonſtratæ parte Tertia. præterea nihil ponitur, ſeu inter demonſtrationis principia aſſumitur. Ex his igitur demonſtrantur diſtantiæ Martis a Sole in plurimis locis Eccentrici per totum ambitum: & quidem in locis ita ſelectis, ut ſingula ex ſingulis ſemicirculis aſcendente & deſcendente, æqualiter removeantur a loco Aphelii ſupra non una via invento. Vnde comprobatur Aphelium: & ſimul exploratur fides Hypotheſeos Vicariæ.

CAPVT LII.

Ex demonſtratis capitis prioris demonſtratur porro, partes æqualiter ab invento Aphelio remotas, diſtantes æqualiter a Sole, diſtare inæqualiter a quocunq; alio puncto extra lineam per Solem & Aphelium: Ergo lineam Apſidum Martis per ipſum corpus Solis tranſire, cum Eccentricus Martis ab omnibus aliis lineis abſurde ſcilicet in duo inæqualia dividatur ſegmenta. Additur præoccupatio, ſi quis illum Eccentricum ſuper aliud punctum vellet ædificare, ſic ut ab alia is linea, quam quæ per Solem tranſit, in duo æqualia ſecaretur, ipſum refutatum iri ab obſervationibus. Eodem modo demonſtratur, cum Sol ſit in Eccentrici Ovalis diametro longiore, punctum igitur Solis vicarium, ſuper quo Copernicus extruit Eccentricum, eſſe extra illam longiorem diametrum. At veriſimile nequaquam eſſe, ut Eccentrici Ovalis alia ſit linea Apſidum quam longior Ovalis diameter: igitur lineam Apſidum non præter Solem tranſire: & ſic omnium Planetarum lineas Apſidum in ipſo centro Solis concurrere, non in puncto aliquo medii loci Solis.

CAPVT LIII.

Peculiaris methodus inquirendi diſtantias Martis a Sole prope oppoſitionem ejus cum Sole: & ſimul demon-

ſtratio puncti orbis magni, ex quo error in diſtantia commiſſus apparet omnium maximus. Vbi præſupponitur differentia locorum Eccentricorum duorum, & diſtantiarum utriusq; à Sole mediocriter cognita. Qua ratione ſimul, ut prius Cap. LI. exploratur fides Hypotheſeos Vicariæ.

CAPVT LIV.

Collectione eorum quæ paſſim ſunt demonſtrata, magna cautione conſtituitur & attemperatur proportio Eccentricitatis & Orbium.

CAPVT LV.

Tandem reditur in viam, unde capite XLV. deflexeramus. Inductione enim omnium demonſtratur, uti circulus capite XLIV. ad latera nimis erat laxus, ſic Ovalem capitis XLV. eſſe nimis anguſtam. Argumenta duo ſunt. Alterum à diſtantiis ductum: ubi comparantur obſervatæ & cap. LI. LIII. productæ, cum diſtantiis ex Hypotheſi computatis, ex proportione orbium capitis LIV, & forma motuum Capitum LXV. XLVI. XLIX. Et oſtenditur obſervatas eſſe longiores. Alterum argumentum ſumitur ab æquationibus. Nam æquationes ex circulo computatæ Cap. XLIII. peccabant in partem unam; quæ vero Ovali Capitis XLV. computabantur per capita XLVI. XLVII. XLVIII. XLIX. L. tantundem peccabant in partem alteram.

CAPVT LVI.

Hinc jam demonſtratur, diſtantias non ex circumferentia Epicycli deſumendas, ſive æquabiliter in eo Planeta incedat, ut cap: XLV ſive proportionem retineat motus Eccentrici, ut cap. XLI ſed ſumendas eſſe ex Epicycli diametro. Præmiſſæ eædem ſunt, quæ in priori.

CAPVT LVII.

Cum rationes Phyſicas capitis XLV. neceſſe ſit aliquid falſi habere admixtum, propter effectum falſum: jam patefacto genuino effectu, inſtaurantur illæ rationes Phyſicæ, & continuatur ſpeculatio capitis XXXIX.

Primo oſtenditur, librationem in diametro Epicycli (quæ reddit diſtantias, obſervatis conſentaneas) tenere leges Naturales Corporum. 2. Cum libratio ſit translatio de loco in locum, oſtenditur, hanc translationem corporis Planetæ fieri & perfici a Sole, non minus quam parte III. circumlationem: ſic tamen, ut hujus librationis habenæ ſint penes Planetam ipſum. Id declaratur duobus exemplis, altero remorum imperfectæ, altero perfectiori magnetis. 3. In applicatione magnetici exempli, duæ ſtatuuntur utrinq; & in Magnete & in Planeta facultates: altera directionis, altera appetentiæ. Magnes dirigitur verſus polum: ferrum vero appetit. Ita Globus Planetæ dirigitur in Fixas, appetit vero Solem. Directionis igitur opus, a qua pendet motus & locus Aphelij, initio in dubio relinquo, ſit ne Mentis an Naturæ. Appetentiæ opus, a qua pendet Eccentricitas, Naturæ tranſcribo, & oſtendo craſſiori Minerva, menſuram librationis obſervando deprehenſæ, conſentaneam eſſe cauſæ Phyſicæ per partes. 4. Poſtea accuratius iſta tractans, initio facto a Directionis opere, & conceſſo, quod ei deroget aliquid declinatio ex appetentia Solis orta: ſicut Magnes in polum directus, declinat tamen nonnihil, ob ferrum & Montes a latere uicinos: demonſtro, poſſe naturali corporeaq; facultatate, etiam ſine mentis miniſterio, ſalvari locum & tardiſſimam translationem Aphelij in conſequentia. 5. Appetentiæ vero menſuram demonſtro tenere rationem ſtateræ: & ſpecialius, ſinum rectum anomaliæ coæquatæ metiri fortitudinem appetentiæ, quolibet puncto temporis. 6. Circa librationem vero peractam quolibet tempore, attende lector quid demonſtrem. Ex Cap. LVI patet ejus menſura: nempe ſinus verſus anomaliæ non coæquatæ ſed Eccentri. Ea menſura obſervationibus innititur. Hic igitur in id elaborandum mihi fuit, ut ex dicta menſura fortitudinis quolibet loco (erat autem ſinus rectus anomaliæ coæquatæ) demonſtrarem etiam hanc menſuram lineæ librando confectæ, ſcilicet ſinum verſum anomaliæ Eccentri. Vt hoc obtineretur, oſtendendum fuit, quadrante diviſo in aliquot partes æquales, ſinum verſum alicujus arcus inſenſibili minorem habere proportionem ad ſinum verſum totius quadrantis, quam habet ſumma ſinuum in arcu, ad ſummam ſinuum in quadrante. 7. Hic quo minus cohæreret hæc præmiſſa cum illa concluſione, duo obſtare videbantur. Primum, quod anomalia Eccentri, librationis menſuram exhibens, in ſuperiori ſemicirculo major erat, pluresq; ſinus exhibebat anomalia coæquata, fortitudinis exhibente menſuram. Reſponſum autem eſt, id recte fieri; eo quod in illa coæquata, Planeta etiam plus temporis conſumat quare & plus virium effundat. 8. Alterum obſtaculum; ſinus coæquatæ breviores eſſe ſinubus Eccentri in ſuperiore ſc. ſemicirculo. Oſtenſum igitur eſt, ipſum etiam ſinum verſum nonnihil deficere a ſumma ſinuum arcus ſui, & ſic æquipollere ſummæ breviorem ſinuum. 9. Quæ objici poſſunt exemplo Magnetis partim diluuntur: partim occaſionem præbent, Natura in dubium adducta, ad Mentem tranſeundi, ut appareat, an & quo pacto Mens Eccentricitatem librando queat efficere. 10. Itaq; poſitis, quæ ſunt Cap. LVI. certiſſime demonſtrata, verſum ſinum anomaliæ Eccentri metiri librationem, demonſtratur jam, ſinum verſum anomaliæ coæquatæ metiri incrementum apparentis diametri Solis, hoc eſt, non tantum incipere augeri apparentem Solis diametrum, cum incipit ſinus verſus anomaliæ coæquatæ, et maximã fieri cum hic eſt maximus, ſed etiam, mediam exiſtere inter extremas, cum ſinus verſus anomaliæ coæquatæ eſt ſemidiameter, anomaliæ Eccentri ſinu verſo tunc majore exiſtente. 11. Contra hoc ſinu verſo anomaliæ Eccentri exiſtente ſemidiametro, demonſtratur diametrum apparentem Solis adhuc minorem eſſe, quoniam eſt media inter extremas. 12. Vt oſtendatur, menſuram hanc eſſe convenientem & comprehenſibilem Menti Planetæ primum inſtituitur collatio, inter anomaliam Eccentri & Anomaliam coæquatam, & negatur, angulum anomaliæ Eccentri, ſi pro menſura oblatus fuiſſet, a Mente Planetæ comprehendi potuiſſe. 13. At Anomaliæ coæquatæ angulum, cujus ſinus verſus proportionatur augmento diametri Solis, comprehendi a Mente Planetæ, probabile efficitur. 14. Cum autem non hic angulus, ſed ejus ſinus verſus metiatur incrementum diametri Solis; rationibus, & ſuppoſitis phyſicis, exemplisq; rerum naturalium oſtenditur probabile eſſe, Mentem Planetæ comprehendere poſſe ſinum (id eſt Phyſice fortitudinem) anguli hujus. 15. Inſtituitur comparatio duorum modorum hactenus traditorum, quibus motus Planetariorum corporum proprii, hoc eſt librationes perficiantur: quorum alteri Natura, reliquo Mens erat præpoſita: & concluditur deniq; pro Natura, repudiata Mente. 16. Inter argumenta hujus rei præcipuum eſt, incertitudo Geometrica admiſſa in hac forma motus per miniſterium Mentis: quæ explicatur. 17. Oſtenditur, ex ea incertitudine exiſtere poſſe occaſionem progreſſus Apheliorum. Sed quia ſupra Cap. XXXV. alia cauſa progreſſus Apheliorum inſinuata fuit, ideo hic fit comparatio utriusque, et oſtenditur, ſolum interpoſitum, ſi efficacia ipſi relinquatur aliqua, progreſſum Apheliorum non cauſari, neq; ſi Natura neq; ſi Mens moveat. 18. Itaq; limitantur poſitiones Phyſicæ, ne aliud aliquid noceat interpoſitio. 19. Vt autem hinc eſſe poſſit progreſſus Aphelii, oſtenditur aſſociandum

dum

aſſociandum eſſe interpoſitui illud peculiare mentis opus: quod Num. 17. ut abſurdum rejiciebatur. Quo ut liberemur, concluditur pro ea ſententia, quæ Num. 4. Naturæ tranſcripſit motum Apheli.

CAPVT LVIII.

Inventa vera ratione librationis Planetæ, oſtenditur, quomodo ea ſtante, poſſit effici orbita Planetæ (compoſita ex utroque motu, circumlationis ſcilicet & librationis) etiam formâ buccosâ; & quomodo per veriſimilem errorem in hanc buccoſam inciderim.

2. *Illa orbita erroris arguitur per æquationes, veris diſtantiis exiſtentibus; contra quam hactenus, quando ſemper in diſtantiis & in æquationibus ſimul errabatur.*

3. *Oſtendo, quomodo quaſi aliud agens, & revocata Ellipſi, errorem ignarus correxerim.*

4. *Buccoſam effici orbitam ex hypotheſi erronea mihi uſitata, demonſtratur.*

5. *At quia orbita Elliptica æquationes juſtas exhibebat; igitur librationem in orbitam buccoſam deformatam, in dubium veniſſe, oſtenditur.*

CAPVT LIX.

1. *Ellipſeos Geometria propoſitionibus* X. *quibus* 2. *demonſtratur, propoſitione* XI. *non minus quam in buccosâ Capite* LVIII. *introductâ & falſitatis convictâ, etiam in Ellipſi perfectâ ineſſe diſtantias librationibus conſtitutas, & obſervationibus innixas: Itaque cum Ellipſis & diſtantias præſtet & æquationes, orbitam igitur Planetæ eſſe Ellipticam.*

3. *Indidem demonſtratur propoſitione* XII, *aream Ellipſis eſſe perfectiſſimam menſuram diſtantiarum Ellipſis arcuum inæqualium, circuli æqualibus reſpondentium.*

4. *Solutione objectionis de arcubus ellipſeos inæqualibus, oſtenditur proportione* XIII, *Ellipſin hanc principiis Phyſicis partis tertiæ, examuſſim concordare.*

5. *Arcus Ellipſeos terminandos per ordinatim applicatas graduum circuli, demonſtratur propoſitione* XIV; *de initio & de fine quadrantis duabus perfectis demonſtrationibus; de progreſſu vero intermedio, imperfectius, per* ἔνδειξιν *tamen ſatis luculentam: ubi provocantur Geometræ.*

6. *Hiſce concluſis præſertim iis, quæ Num. 3. dicta ſunt, & adhibitis quæ ſunt Num. 1. demonſtratur eo amplius propoſitione* XV, *Aream ipſius etiam circuli eſſe perfectiſſimam menſuram diſtantiarum, quæ arcubus Ellipſeos inæqualibus (per ordinatim applicatas æqualium arcuum circuli conſtitutis) aſſignantur: atteſtante & operatione numerorum: quo utroque modo & obſervationibus ſatisfit.*

CAPVT LX.

1. *Ex demonſtratis capite* LIX, *methodus conſtituitur æquationum.*

2. *Demonſtratio præcepti, quomodo ex data anomalia Eccentri, eliciatur anomalia media, & anomalia coæquata.*

3. *Data coæquata & Eccentricitate, quomodo eliciatur anomalia Eccentri, modus unus, qui innititur ſpeculationi pulcerrimæ & plane Geometricæ ſuper lineolis ingreſſus Planetæ a circumferentia circuli ad lineam apſidum, habetque quinque problemata: & perficitur per Rectangula quadrantis.*

4. *Alia methodus hujus problematis per regulas analyticas.*

5. *Data anomalia media ſeu tempore, inveniendi anomaliam Eccentri & anomaliam coæquatam methodus* ἄτεχνος, *quaſi per Falſi regulam: & cauſa, cur methodus Geometrica tradi non poſſit.*

PARS V.

CAPVT LXI.

Hypotheſi longitudinis inventa, jam accuratius inquiritur ex obſervationibus, locus uterque Nodorum.

CAPVT LXII.

Diſtantiis inventis, accuratius jam inquiritur Inclinatio planorum, ex obſervatione Acronychia, idque in utroque ſemicirculo. 2. *Demonſtratur proportio viſæ latitudinis ad Inclinationem cujusque loci, converſa diſtantiarum Solis & Telluris a Planeta.* 3. *Tabella viſarum latitudinum in oppoſito Solis, cum computatis ex noſtra Hypotheſi comparatarum.*

CAPVT LXIII.

1. *Traditur Phyſica cauſa excurſus in latitudinem.* 2. *Demonſtratur Geometricè, ex hoc excurſu circumiri planum.* 3. *Diſputatur, Naturæ corporeæ an Mentis opus ſit, & pro Natura potius concluditur.* 4. *Diſputatur idem an alius ab axe, qui Eccentricitatem cauſatur, ſit axis latitudinum: & oſtenditur, cujus formæ corpus eſſe neceſſe ſit, ſi ſola ejus Natura omnia facit.* 5. *Poſitis orbibus ſolidis traditur hypotheſis latitudinis plana & expedita.*

CAPVT LXIV.

Latitudinum doctrina tradita, accuratius examinatur parallaxis diurna, & duobus argumentis, altero per locum nodorum, altero per inclinationem planorum, pene inſenſibilis eſſe convincitur.

CAPVT LXV.

Quantitas maximarum latitudinum tam in oppoſitionibus quam in conjunctionibus determinatur, conceſſo motuum omnium per omnes ἐξελιγμῶν, *juſtoque ſæculorum ſpacio.* 2. *Eadem quantitas ad noſtrum ſæculum determinatur.*

CAPVT LXVI.

Quantitas maximarum latitudinum extra ſyzygias inveſtigatur, & loca determinantur. 2. *Traditur*

cauſa

cauſa paradoxi circa latitudinem in oppoſito Solis. 3. Accurata methodus computandi latitudinem extra ſitum acronychium.

CAPVT LXVII.

Demonſtratur idem quod capite LXX. *Eccentricitates conſurgere ex ipſo Centro Solis, non ex puncto Solis vicario: idq; duobus argumentis, priori a locis nodorum, altero ab inclinatione planorum.*

CAPVT LXVIII.

1. Theoria mutatæ Fixarum latitudinis, propoſita per cauſas Phyſicas & Eclipticam mediam, ſeu potius circulum Regium (ut viam Regiam dicimus) introductum. 2. Oſtenditur, Boreum limitem Eclipticæ eſſe in Arietis gradu $5\frac{1}{2}$ itaq; probabile efficitur, mediam illam ſeu conſtantem viam tranſire per loca apſidum Planetarum. 5. Adſtruitur media Ecliptica, ſeu potius circulus Regius, ex mutatione Obliquitatis Eclipticæ vulgaris ſeu veræ: ubi in margine eſt Theoria præceſſionis æquinoctiorum; per axis & polorum Terræ translationem annuam cylindricam, & inclinationem tardiſſimam, quæ conum declinet. 4. Hinc evincitur, Inclinationem planorum Martis & Eclipticæ, non permanere omnibus ſæculis eandem. 5. Ex collatione obſervationum Ptolemaicarum cum noſtris obſcurius idem colligitur.

CAPVT LXIX.

1. Quid veteres obſervaverint circa Martem, ſcriptumq; reliquerint. 2. De inæqualitate præceſſionis æquinoctiorum, pro & contra. 3. De inutili ſphærarum numero ſecundum recentiores. 4. An Solis Eccentricitas olim major fuerit? ſive de longitudine æſtatis hyemisq;, ſeculo Ptolemæi. 5. Apogæum Solis ad tempora Hipparchi incertum eſſe; & uſitatus illi modus inveſtigandi. 6. Loca Fixarum ad tempora Ptolemæi eſſe incerta nonnihil, & modus inveſtigandi. 7. Quid ex errore in locis Fixarum, redundet in Theoriam Martis. 8. Ex tribus Ptolemæi Acronychiis obſervationibus ad modernas Æquationes accommodatis extruitur correctio motuum ad tempora Ptolemæi, idq; vicibus octo, prout aliud atq; aliud ex præcognitis Ptolemæi hactenus ventilatis, fuerit immutatum. 9. Vt igitur cum hac incertitudine tranſigeretur, oſtenditur, quod, neglectu refractionis & vitio Eccentricitatis Solis ſe mutuo tollentibus, maneant ea loca Fixis, quæ Ptolemæus ipſis aſſignavit in Zodiaco. 10. Hoc fundamento conſtituitur Epocha motus medii Martis ad tempora Ptolemæi & Chriſti. 11. Additur & Epocha motu medii Solis a Fixis, temporibus Ptolemæi & Chriſti.

CAPVT LXX.

Examinatur ad tempora antiqua proportio orbium Martis & Solis, latitudo Martis, & Eccentricitas Solis, per duas antiquas & infidas obſervationes.

INDEX

INDEX TERMINORVM IN MARGINE VT PLVRIMVM, VT ET AVTHORVM, QVORVM FIT MENTIO.

ADrianus Romanus pag. 195
Æquantis punctum ſeu centrum. 13 lin. 18.
Æquatio 14
Æquatio { Eccentri / Orbis } 15
Æquationis pars { Optica / Phyſica } 194. 222. 295. 299
Æquinoctialis cauſa Phyſica. 321
Anguli minutim ſecti. 196
Æquinoctiorum præceſſio inæqualis 107. 271. 282. 324
Anima motrix. 191. 282. 283
Anomalia { Media / Eccentri / Coæquata / fictitia, Coæquata vera } 191. 227. 296. 289; Diſtantiaria; Scrupularia 242; Circularis & Elliptica 298 } à 139 in 244.
Albategnius 325
Antiphraxis 178. 282. 283
Aphelium } Apogæum } 93. lin. 22
Aphelium cur mobile. 177. 78. 272
Apollonius 314. 289. 295
P. Appiani opus Cæſareum. 82
Archimedes. 196. 223. 226. 289. 287
Ariſtarchus. 27
Ariſtoteles. 6. 39. 279. 323
Aſtrologiæ fundamentum. 191
Arzachel. 325
Avicenna. 9
Axis libratorius. 308

B.

Baſis latitudinis. 68
Braheus paſſim
I. Byrgius. 211

C.

Cardanus. 211
Centrum Affixionis Syſtematis Planetarii. 47. 125. 144
Chriſtianus Severini 53
Circulus ſphæreæ maximus / minores } 1
Commandinus. 289
Conchoides. 197. 211
In Conſequentia quid. 2
Copernicus paſſim.

D.

David Fabricius. 86. 266. 305
Diameter libratoria, eadem quæ imaginarii Epicycli. 308. 275
Diameter virtuoſa ſeu corporis ſtellę, ſeu Eccentricitatis. 308. 275
Diſtantia Solis longiſſima / breviſſima / Media. } 158. 159 41
Diſtantia diametralis, ſeu punctorum eccentrici plani, in quæ a centro mundi veniunt perpendiculares. 212. 269. 288. 289
Diſtantia circumferentialis, ſeu punctorum Epicycli circumferentiæ. 269. 288. 289
Durerus. 221

E.

Eccentrus Copernicanus / Meus } 17. 18. 92
Eclipticæ cauſæ / Ecliptica media } 319
Ad Eclipticam referre. 58
Ellipſis. 223
Ephemerides Martis. 314
Epicyclus Ptolemaicus. 40
Epicycli Theoria. 144
Euclides paſſim.
Eudoxus. 323

F.

Fixarum loca. 318. 324 325 326

G.

Guilielmus Gilbertus. 176. 270. 272. 273

H.

Hipparchus, liber proprius. 67
Author. 320
Horizontales variationes. 61
Hypotheſis Ptolemaica. 145. 167

I.

Inæqualitas prima / ſecunda } 164
Inclinatio. 76

L.

VVilh. Landgravius Haſſiæ. 158
Ph. Landſpergius. 304. 83
Latini aſtronomi. 27
Latitudo 75. compendium computandæ. 68
Latitudinum cauſæ. 177 306
Libratio. 188
Locus Eclipticus / Orbitæ } 58
Longitudo media. 223

M.

M. Mæſtlinus. 19. 52
I. A. Maginus. 206. 54
Mens motrix 190. 272. 276. 282. 283
Motus primus / ſecundi } 1.
Myſterium Coſmographicum. 19. 52. 91. 92. 125. 158. 165. 175

N.

Nicoſtratus. 197

O.

Optica Aſtronomiæ pars, liber proprius. 152. 170. 171. 172. 173. 180. 273. 274
Ordinatim applicatæ. 226
Ovalis à 214. in 221

P.

Perigæum / Perihelium } 32
Peurbachius. 222. 6
I. B. Porta. 273
Proſthaphæreſis annua ſeu orbis. 15
Ptolemæus paſſim.
Punctum Eccentricum. 289
Punctum medii loci Solis. 134
Punctum affixionis. 47. 125. 144
Pythagoræi. 27

R.

Rectangula Quadrantis. 197
I. Regiomontanus. 95
E. Reinholdus. 222. 159. 160
Rudolphinæ tabulæ. 263

S.

I. C. Scaliger. 7
Sector. 194. 219
Sinuum ſumma compendio collecta. 211
Solis motus apparens / medius } 5
Solis medii loci punctum. 134
Species immateriata. 171. 172. 173
Stationum puncta. 314

T.

Temporis menſura varia pro varia ſchematum & Hypotheſium intentione. 218. 222. 226
Theodoſius. 58
Triangula æquatoria / æquibaſia } 195
Tycho Brahe paſſim.

V.

Variationes horizontales. 61
Fr. Vieta. 95
Zodiaci cauſa naturalis. 174. 188

CATALOGVS ERRATORVM, PARTIM TYPI, PARTIM STYLI ET CALCVLI, QVÆ INTER RELEGENDVM OCCVRRERVNT.

Numeris paginæ notantur: lineæ ſuis initiis.

SVPERFLVA.

75. Fixis, dele ſigna parentheſis.
88. Sunt bus, libet
Ibid. Die cepit
89. Latit die XXIII.
131. Primum MDXC. Di
145. Nam qui hoc
157. enim tiis hiſce
166. *propor* *bili ali*
168. hypomochlio
171. ex lege non term.
181 per κ, ex λ
221. NETA
222. tro cum Ellipſi uten
224. *dratum αβαd* *radius*, Eν
226. *ta δβζ* *eſt αν*
227 *quare* *ſcribitur*
234 *135* 4.25

SVPERFLVA.

242. 360. cap. XI, cur
257. prehend eſſe EB, re
279. In margine dinem, ſed ſi num
212. diſtat *101800*, at
330. computatis
Ibidem. tabitur illi
332. XXVII Maji H. VI fuit
333. I Janu Huennæ elon
141. tum αnθ 5°. 20′. 8″. *cr*

OMISSA.

8. pro bac viam
19. in δ. Ac *tueatur*
20. In ſchemate connecte δβ
Ibidem. β medium eſt inter αγ
25. In Schemate connecte •ν
Ibid. ant ϑιμ *ι inν. in*

OMISSA.

32. Nam in τ
34 omnes *nent in*
per ενς ſeq.
Ibid. In ſchemate connecte εψ
47. cunque is circa ter
60. vam ſub affectati
66. In Vacuo. *Declinatio 11. 50*
70, 20. ſec. dinem eandem, cum
75. In margine. netarii quem Copernico
79 nempun *no, tant*
83. turam nem neceſ.
103. Adhuc *verſus G.*
112 mantur *ipſis*
116, tationis *pro* B *vel* F *in* ι, *& pro* D *vel* M *in* F
Ibid. parallelı *gantur* HF, GI, *ut*
66. Et quia ♂ circa 10. 0

126. So-

OMISSA.

126 SOLIS *in quo circuitu punctum in α q. conſurgit Martis Ec,*
132 *ιι.α,in αι,in αε,in αζ*
135 *amplius* *dum, Th:S æqualem. in*
140 *addeob pr* *Hinc & ex αδ*
151 tur,ang deris per ang.
172 dicerent non ſimpliciter prob.
183 PLANET *fieret, ut ſit quidem, Lu-*
384 NAM tunc Luna in hanc diametrum incidit
186 *tro igitur arcus διθ, ſecans diametrum γζ in ι; eodem vero centro α, diaſtemate αε, ſcribatur arcus ελη, ſec*
197 medien rum à SOLE
205 *αι ventu* *quentia: in*
208 Dies DCLXXXVII
218 *nem diſt* *ipſi βδ æq.*
224 *In margine bis,* ſemidiameter
230 *ais cui* D K. *E regione perſice literam* d *in apice ſchematis*
231 *jorem* *tos eſt med*
232 *quæ habet ſemidia*
240 Itaq primp.ſ.d a inſtitueram (licet erronee & impertinenter; colligere ſcilicet arcus CD vel angulos CBD, cum tamen ii darentur initio) aliud præſtiti, rurſum errans. Nam c.n.a.n. a. n. i. ſ. m. i a. i. i. Planetæ, quaſi eſſent æquales: Et in
242 les ſeu naliter. Sed jam non amplius ut prius modo primo, CBD manſit anomalia; ſed facta eſt per hanc diſtantiarum reductionem anomalia Eccentri; ut & modo ſecundo. Sex
Ibid. Sum, ut prius modo ſecundo, hoc pa
277 *augmenti* *infra β.*
286 K. M. cum HE ſemidiam
307 nis, ſi non inſtinctæ
Ibid. nec ſibi retur a vi directionis fortiori aut a vi
312 Eamque e, electurus
319 AE *deſc:* *ad hunc qu*
322 *In Margine.* in Sole æqualibus, imo vero confuſis inde à circuitu telluris circa Solem; quippe utriusque coni vertice in alterius corpus abdito, propter concurſum omnium cylindrorum, baſi vero
329 dus dine & æquatione
330 longi dia, tranſpoſitis ſcilicet Apogæo & Fixis.
331 ſecun aufert à motu
332 caſu Hora VIII Al
333 nuus paulo.

136 & ζθ 3.4.30 ♈.

256 Supra 16 2°. 24'. 11''. ſcribe *Anomalia*

Supra 22°. 4'. 33'' *Vicaria*

262 In vacuo. *In Elliptica 3.53.56. ♌.*

HÆC PORRO MUTANDA.

Paginarum numeri corrigendi 15.18.*268.286*
Capitum numeri Marginales. *49.55.57.*107. *119.120.126.127.186.187.208..291.297.298,* *314.326*

MUTANDA.

7 luit. Ac
24 In ſchemate poſteriore prope T. debebat eſſe litera σ
Ibid. *Planetam* *ubi γκ & ΓZ ſunt*
Ibid. *γι &* ΓI *ſunt paralleli*
41 *ſit aq* *ipſa ΨΣ*
42 Z MIHI *per* KY *com*
45 *Ptol* KD *tota ad* *ad* MA
47 ex un eductæ (coincidentibus VP) *In margine.* punctum ſeu cen
60 *cu* EB *viſa* EC.
47 appropinquationem
96 Quotientem AE reſtitue, ut ſit 52207: idq; ter fol. ſeq:
111 *Hinc* HBD &
Ibid *Sed l. viſa* LCE.
120 minat linea CA
123 *Sumat* *gens* FZ.
136 Secundo *αει,* quæ
Ibid. ang. ergo *αδθ*
145 *ceſſu* *locis*
147 *tatis* So *putaverat*
Ibid. *centrico ex ξ*
160 In hunc tas diſtancias
161 Litera ξ uſurpata, ſepties in ζ mutetur
164 *Biſec* EB BD *rad*
172.173. pro Archetypo *potes uti voce* imagine
173 & ipſa di
174 rerum principio, prona ad
179 *pla prop* *culi δι*
184 dus diverſos habens
189 contin entur; librationes ve
191 modanti verſos
193 *pleant: ea vero, qua*
194 *tionis phyſicam conſ*
196 In margine. *Poſita Ellip*
197 *Eſt aut* EB, IS.
Ibid. ſecaret B D
210 da fu theoriæ
217 *illas* *cycli*
219 *aqu* *ut εημ ſpa*
220 *ſectio* *Centro* C
223 *tus prac* *ctum Ψ li*
Ibid. *Connect.* *laris* TX, *ſic*
224 *leli* *ad χ.υ.*
Ibid. *le ς. Pr* *ι.ι.ξφ eſt*
225 *ter βφ* *ad ξφ*
Ibid. CD *ext* *οϖϱ*
226 *portion* Bδ C
Ibid. *rum Ell* γC
228 70733 *erit* C *β ſi*
Ibid. *endam* 70304, *hæc*
231 *hic id* *delineati*
233 *ſtanti* *ex* B *ip:*
241 lud tamen indemon
Ibid. In Margine bis *Cap.* XL III
243 gradus mediæ IBF
244 In Margine *ſed planum* EAD.
247 *Fuit en* *cujus Aſc.*R. *288*
260 à Sole complementi ang.
263 In tabula latitudines ſingulæ ſingulis reſpondeant lineis.
264 *166510*
267 brationis partes *γι* & *λζ*
269 hujus ad mod.
273 ex obſ *μζ* part
Ibid. mediæ verſus *γ.ζ.*
272 parall one Mentis, cui
273 *trutina* *gulo* DBK
274 PA, *auſ* *ipſi* DP.
277 CLIDES *βν* BA *æqual*
Conſtruc *βα* BM. *Tri*
BF; *ſunt* *ad οζ*
278 *parte* *ipſi* CB

MUTANDA.

278 *tempore* *De ſolo*
279 *In margine* tri. vel eire-
283 Ejus continue
Ibid. & apud *μζ*
Ibid. litate Menti
285 GBD centro K.
IRO L K tri-
316 In ſchemate perficiatur ς
319 Capitis LXIII
325 ſtantia modernarum
326 *In margine* ſtrumenta & AB, BC, S,
327 Commiſſus capta
Ibid: differ diem I hor
Ibid. Antonini Hor VII. M. LIV.
Ibid. Anni Æg: XVI. M. XV.
333 *Pone voces,* Epiphi, Pharmuthi, *alteram in locum alterius*
Ibid. medio itineris 8. Ita
332 Hinc Epocha
335 Mars appoſitus ſeu adapta
336 tum. Ger cinabar

74 16.gr. min. ♏ loca
83 diurnus 61'
114 0'.30''. *a* CB
128 lumin 14'.15'. *mi*
129 Nam qu 17°.52'
140 Ergo *cet in ♑.*
155 9511 *83987½*
148 MDXC *5.26.50 ♎*
190 metris *bet* 31'.
228. potheſ. 41°.20'.33''.
256 1.43''. *minus.* dele *cujusq;*.
264 9.41' hoc 9°.54'.41''.
265 Jam cap: 161°.
otionem 161°.
302 titudi 4½'
Ibid. poſt quod -37' minuta
303 quitur 1°.39''.22''.
305 1.1580. 0°.37'.42''
Ibid. 10.1600 4°.30'¼ *Bor*
333 Colligimus in tot annis per. 2'.
Ibid. ritq; Ep die 5ˢ.7°.14'.36''.

Occurent forſan paſſim in numeris & alia menda, ſed quos lector curioſus (cui ſervire debent numeri) ex ipſa eorum tractatione facile deprehendet: præſertim, ubi apices numerorum vitioſi.

IN NOMINE DOMINI.

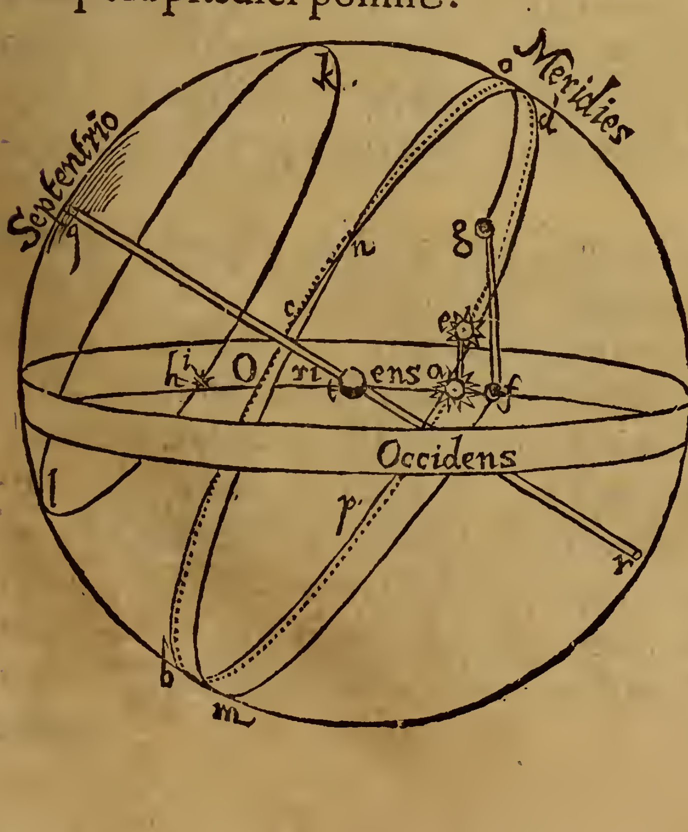
COMMENTARIORVM *DE* MOTIBVS STELLÆ MARTIS PARS PRIMA *DE* COMPARATIONE HYPOTHESIVM.

CAPVT I.

De differentia motus primi & ſecundorum ſive propriorum, & in propriis inæqualitatis primæ & ſecundæ.

PLANETARVM motus orbiculares eſſe perennitas teſtatur. Id ab experientia mutuata ratio ſtatim præſumit gyros ipſorum perfectos eſſe circulos. nam ex figuris circulus, ex corporibus cœlum, cenſentur perfectiſſima. Vbi vero diligenter attendentes experientia diverſum docere videtur; quod Planetę a circuli ſimplici ſemita exorbitent; plurima exiſtit admiratio, quæ tandem in cauſſas inquirendas homines impulit.

Hinc adeo nata eſt inter homines Aſtronomia, cujus ſcopus eſſe putatur docere cauſſas, cur ſtellarum motus irregulares in terris appareant cum ſint ordinatiſſimi in cœlo, & inveſtigare, quibusnam circulis ſtellæ cieantur, ut horum beneficio loca & apparitiones illarum ad quævis tempora prædici poſſint.

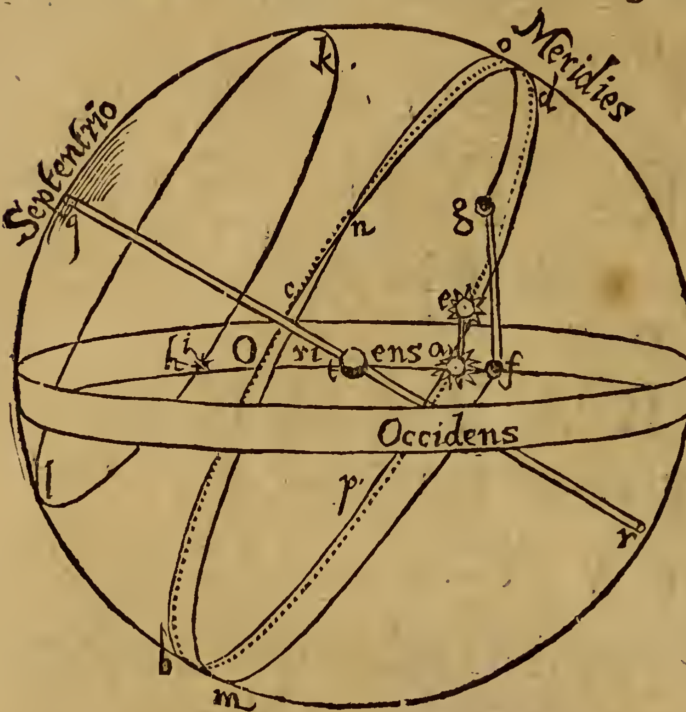


CVM nondum conſtaret de diſcrimine inter motum [1] primum & [2] ſecundos, homines intuiti Solem, Lunam & ſtellas, notarunt itinera ipſorum diurna, æquiparari quamproxime circulis ad ſenſum, ſic tamen ut alter ex altero necteretur in fili glomerati modum, circulosq; ut plurimum minores [3] in ſphæra, rariſſime [4] maximos eſſe (*ut jam* A B C E, F M N G, *ſecantes* A B *æquatorem in* C N) partem eorum in Auſtro, partem in Bo-

Ὅροι.
1. Motus primus eſt totius cœli & omniũ in eo ſtellarum ab ortu p meridiem in occaſum, & ab occaſu per imum cœli in ortum, tempore XXIV horarum; in ſchemate præſenti, A B C D.
2. Motus ſecundi ſunt ſingulorum Planetarũ ab occaſu verſus ortum, ab A in E, ab F in G, temporibus longioribus.
4. Circulus maximus ſphæræ eſt, qui æqualiter diſtat ab utroq; ſuorum polorum.
3 Minores, qui ſunt alteri polorum propiores; ut H L K polo Q propior eſt quam polo R.

in Borea. Viderunt etiam diſtingui ſtellas celeritate in hoc diurno & apparenti motu: Fixas omnium eſſe celerrimas; quia pridie alicui Planetarum junctæ [*ut* H *ipſi* A *&* F] primæ ad occaſum veniunt [*ut* H *per* LK *rurſum in* I]: tardiorem Solem [*in* A B E], ut qui *poſtridie in* E *exiſtens* Fixas I ad occaſum inſequatur, quibus pridie junctus erat *per* H A: hoc iterum tardiorem, omniumque ſiderum tardiſſimam, Lunam; quia cum hodie cum Sole [*in* A, *ipſa in* F] occubuiſſet, poſtridie [*cœlo toto & una ipſa per* F M N O G *circa terram voluta*] Solem occumbentem [*in* E] ſatis magno intervallo [E G] ſequatur. Hinc Pythagoræi, cum inter ſidera muſicos ſonos diſtribuiſſent, graviſſimum Lunæ tribuere, & inter lyræ chordas hypaten, propterea quod utriusque motus tardiſſimus eſſet. Hinc ortæ voces προηγούμενος, ὑπολειπτικός· quarum illa primitus ei ſtellæ quadrabat, quæ poſtridie prior ad occaſum veniebat [*ut* E *Sol reſpectu* G *Lunæ dicebatur* προηγούμενος]: hæc vero ſtellæ tardiori in primo motu [*ut hic Luna*], quaſi deſtitueretur & derelinqueretur [*in* G] a celerioribus [E I]. de quibus vide plura cap. x. noſtræ Optices.

Cap. I.



Hanc primam Aſtronomiæ adumbrationem, quæ nulla cauſſæ explicatione, ſola vero & tardiſſima oculorum experientia conſtat, & quæ nec ſchematibus nec numeris explicari inque futura tempora depromi poteſt, cum perpetuo a ſe ipſa diſſideat, adeo ut nulla ſpira alteri temporis mora æquetur, nulla ejusdem quantitatis flexu in vicinam tranſeat; hanc inquam aliqui tamen hodie, conculcato bis mille annorum labore, diligentia, eruditione, ſcientia, reſtituere conantur, vulgo admirationem ſui, non irrito apud imperitos conatu, ingerentes; quos peritiores vel ineptire, vel ſi Philoſophi audire volunt, ut Patritius ille, cum ratione inſanire, jure merito cenſent.

Succeſſit enim Aſtronomis, ut intelligerent, duos confundi motus ſimplices, primum & ſecundos, communem & proprios; ex qua confuſione neceſſario ſequatur illa conglomeratorum motuum connexa ſeries: itaque ſeparato communi illo & extrinſecus advenienti raptu diurno, jam porro non Fixas velociſſimas, Lunam tardiſſimam, ſed contraria ratione, hanc velocem ſe ipſa *&* *motu proprio* F G, illas plane vel tardiſſimas vel immotas eſſe: cumque Planeta quiſpiam *ut* G *Luna, a Sole* E *vel a Fixis* I, eſt ὑπολειπτικός, eum in * conſequentia ferri *per* F G celerius, quam Solem *per* A E vel Fixas *per* H I; at ſi προηγούμενος appareat inter Fixas, motu retrogrado incedere: *ut ſi Sol* A *cum Fixa* H *ex iisdem pridie carceribus* A H *emiſſus*,

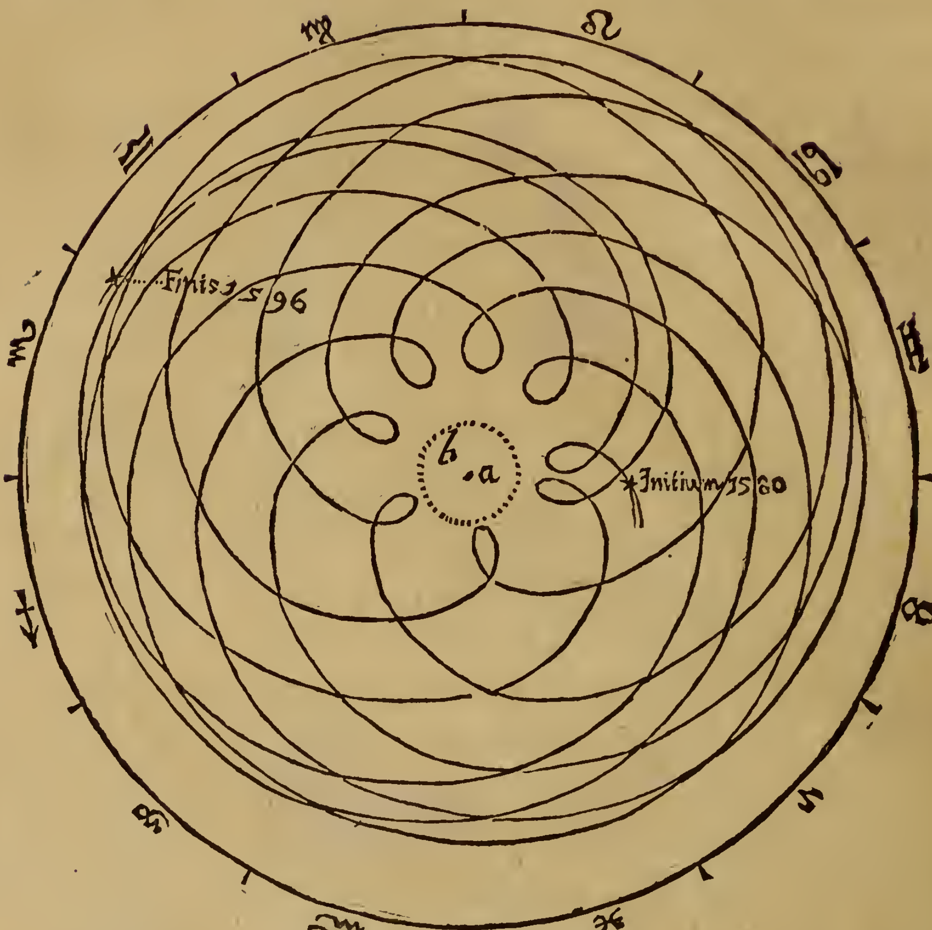
Ὁ προηγούμενος.
* In conſequẽtia, eſt ſecundum ſignorum ſeriem ab ariete in taurum &c. quæ ſeries tendit ab occaſu p meridiem in orientalem plagam, & inde verſus imum cœli, rurſum ad occidentem: ab F in G, ab A in E.

emiſſus, per B C D E *perveniſſet usque in* P, *Fixa vero per* H L K *usque in* I, *Sol unius diei ſpacio per intervallum* A P *retroceſſiſſet.* Cap. I.

Magnus hic in Aſtronomia profectus fuit ad diſcendam motuum ſimplicitatem. Pro infinitis enim ſpiris, *ſemper nova ex fine prioris* E *vel* G *nexa*, relinquebantur ſinguli pene circuli F G & A E, & unus communis motus, ſeu omnium Planetarum totiusque adeo mundi in plagam motibus propriis contrariam, ſeu ſecundum Ariſtarchum ſtante mundo, globi telluris T circa axem Q R in plagam eandem cum propriis motibus.

Separato jam primo & diurno motu, & perpenſis tantum iis motibus, qui collatione dierum aliquot deprehenduntur, & ſingulis Planetis ſeorſim inſunt, jam in his ipſis multo major apparuit confuſio, quam prius, cum adhuc motus diurnus & communis ipſis eſſet implicitus. Etſi enim hæc reſidua confuſio etiam prius erat, minus tamen obſervabatur, minus oculos incurrebat, propterea quod motus diurnus valde celer eſſet. atque ſic hæc jam reſidua confuſio, tunc in minutas partes diſſecta, per plurimos dies plurimasque ſpiras diurnas ſpargebatur. Jam vero ſublata illa minuta ſectione & diſtributione propriorum ſtellæ motuum in dies tam multos, ſublato nempe motu diurno, toti motus ſtellarum proprii, quanti fuerunt, totaque plurium confuſio manifeſtius enituit. Primum enim apparuit, tres ſuperiores, Saturnum Jovem & Martem, motus ſuos ad Solis propinquitatem attemperare. nam ſi Sol ad ipſos accedebat, directi incedebant & ſolito velociores. ubi Sol ad ſigna Planetis oppoſita veniebat, ipſi viam jam emenſam cancrino greſſu relegebant. intermediis temporibus ſtationarii fiebant. atque hoc perpetuo, in quibuscunque zodiaci ſignis Planetæ deprehenderentur. Simul autem ad oculum patuit, Planetas grandes videri cum retrocedebant, minutos quando directi & veloces Solis adventum exſpectabant. Ex quo facile pateſcebat, ipſos, Sole propinquante, in altum attolli & a terris recedere, eodem in contraria ſigna diſcedente, rurſum ad terras deſcendere. Denique obſervatum eſt, hæc jam dicta ſpectacula retroceſſuum luminisque ampliati, per ſigna zodiaci transponi ordine, qui ab occidentis plaga per meridianam in orientalem tenderet; ut quod jam in piſcibus contigerat, mox ſimiliter fieret in ariete, poſt in tauro, & ſic conſequenter.

Hæc omnia ſi quis faſciculo uno componat, ſimulque credat, Solem revera moveri annuo ſpacio per zodiacum, quod credidere Ptolemæus & Tycho Braheus; tunc neceſſe eſt concedere, trium ſuperiorum Planetarum circuitus per ſpacium ætherium, ſicuti ſunt compoſiti ex pluribus motibus, eſſe revera ſpirales; non ut prius, fili glomerati modo, ſpiris juxta invicem ordinatis; ſed verius in figura panis quadrageſimalis, in hunc fere modum.



Hæc eſt accurata delineatio motuum ſtellæ Martis, quos per auram ætheriã ille decurrit ab ãno MDLXXX usq; ad annum M D XC VI, ſi verum eſt, terram ſtare, quod Ptolemæus & Braheus volũt. Eos motus ulterius cõtinuare perplexum erat futurum: nam connexio infinita eſt, nũquam in ſe ipſam recurrẽs. Et nota, quod cum tanta requiratur vaſtitas orbis Martii, in anguſtiſſimo poſtea circello circa A terram, ejusq; ſpaciolo B, includi ſphæras Solis, Veneris, Mercurii, Lunæ, Ignis, Aeris, Aquæ, Terræ; atque de hoc ipſo ſpaciolo uni Veneri cedere portiunculã potiſſimam, nimirum multo majorem in proportione, quam Marti hic ceſſit de toto hujus ſchematis ſpacio. Similes autem ſpiras cogimur etiam quatuor reliquis aſſcribere, & Veneri quidem multo perplexiores, ſi terra ſtat. Spirarum iſtarum cauſſas, ordinem, conſtantiam, & regularitatem, explicat Ptolemæus, & Braheus: ille, epicyclis ſingulis in eccentricis Planetarum ſingulorum circumductis, qui motum Solis imitarentur: hic, eccentricis omnibus in orbe uno Solis circumductis. Spiras tamen ipſas in cœlo reipſa uterque relinquit. Copernicus uno motu annuo telluri attributo, Planetas omnes ſpiris hiſce perplexiſſimis omnino ſpoliat, Planetas ſingulos in ſingulas nudiſſimas orbitas quamproxime circulares inducens. quam unam & eandem orbitam Mars jam dicto temporis ſpacio toties percurrit, quot hic vides corollas intortas verſus centrum, una plus, puta novies, dum interim tellus ſuum circulum recurrit ſedecies.

RVRSVM autem animadverſum eſt, hos uniuscujusque Planetæ ſpirarum articulos in diverſis zodiaci ſignis eſſe inæquales; ut alicubi Planeta per longiorem arcum zodiaci retrocederet alicubi per breviorem, jam longiore jam breviore temporis ſpacio: nec idem perpetuo retrogradi Planetæ luminis incrementum. quod ſi tempora & loca inter medios retroceſſuum articulos computarentur, neque tempora temporibus neque arcus arcubus erant æquales, neque quæque tempora ſuis arcubus eadem proportione reſpondebant. erat tamen unicuique Planetæ certum ſignum zodiaci, a quo ſigno usque ad oppoſitum, per utrumque ſemicirculum, omnia iſta ſucceſſive augebantur.

Ex quibus obſervationibus intellectum eſt, duas inæqualitates apud unumquemque Planetam in unum confundi, quarum prior cum reditu Planetæ ad idem zodiaci ſignum, altera cum reditu Solis ad Planetam reſtitueretur.

Sol habet unã ſolam inæqualitatẽ reſpectu temporis, intra quod illa abſolvitur. Nam quod cauſſas inæqualitatis hujus attinet, illæ duæ cõcurrunt, tam in Sole quam in reliquis Planetis, ut infra dicetur.

Harum itaque inæqualitatum cauſſæ & menſuræ inveſtigari aliter non poterant, niſi ſepararentur confuſæ inæqualitates, ſingulæque ſeorſim inſpicerentur. Cenſuerunt igitur, ab inæqualitate prima incipiendum, quod eſſet conſtantior & expeditior; ut cujus exemplum in Solis motu videbant, qui alteri inæqualitati non erat obnoxius. Vt igitur ab hac prima inæqualitate ſecundam ſepararent, aliter non potuere, quam ſi conſiderarent Planetas iis noctibus, quarum in principiis oriuntur occidente Sole; quos inde ἀκρονυχίυς appellabant. Nam quia præſentia &

tia & conjunctio Solis ipſos præter morem accelerat, oppoſitio Solis etiam in contrarium ducit; certe ante & poſt hos articulos multum e ſuis locis, quos erant repræſentaturi per primam inæqualitatem, emoventur. In articulis ergo ipſis conjunctionis & oppoſitionis cum Sole illa ipſa ſua loca tranſeunt. In conjunctione vero Solis cum cerni nequeant, relinquitur ſola oppoſitio cum Sole idonea huic rei.

Ὅροι.
* Apparens Solis locus eſt is, quem Sol per inæqualitatem ſuam occupare cernitur. Medius eſt is, quem occuparet, ſi inæqualitate ſua careret.

CVM AVTEM alius ſit *medius motus Solis alius apparens, eo quod Sol etiam ſit obnoxius inæqualitati primæ; igitur quæritur, quisnam horum exuat Planetas inæqualitate ſecunda, & , utrum Planetæ ſint inſpiciendi in oppoſitione cum apparenti an cum medio loco Solis. Ptolemæus medium motum elegit; quod diſcrimen, ſi quod ſit inter uſurpationem medii vel apparentis motus Solis, obſervationibus cenſeret deprehendi non poſſe; fieret vero forma calculi & demonſtrationum expedita, uſurpato motu Solis medio. Ptolemæum Copernicus & Tycho in ſuis tranſſumptionibus ſunt ſecuti. Ego, ut habes in Myſterio meo Coſmographico cap. XV, apparentem locum & ipſum Solis corpus pro meta ſtatuo: idque demonſtrationibus, operis parte quartâ & quintâ ſequentibus, evincam.

Prius tamen hac parte prima demonſtrabo, quod is, qui pro medio apparentem Solis motum adhibet, omnino aliam Planetæ orbitam in æthere ſtatuat, quamcunque ex celebrioribus opinionibus de mundo ſequatur. Quæ demonſtratio cum æquipollentiæ hypotheſium innitatur, ab hac incipiemus.

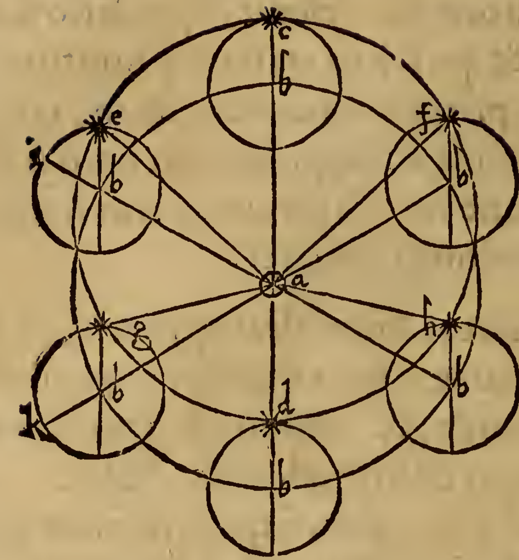
CAPVT II.

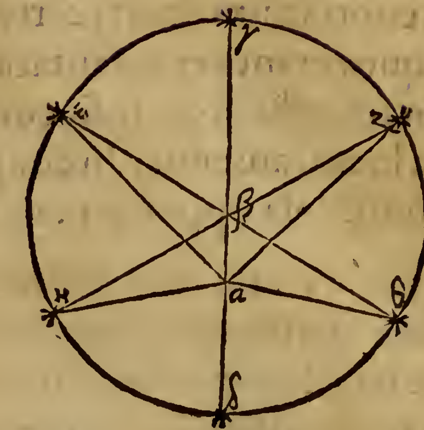
De prima & ſimplici æquipollentia eccentrici & concentrepicyli, & earum cauſis Phyſicis.

AC INITIO hic amplector illam a Ptolemæo lib. III. & Copernico lib. III. cap. XV. demonſtratam æquipollentiam hypotheſium, quæ pro prima inæqualitate ſalvanda ſunt ſuſceptæ; ubi eccentricus paria facit cum epicyclo in concentrico: ſiquidem linea apſidum in eccentro, & linea per centrum epicycli & Planetam in concentrico, perpetuo maneant paralleli; & hic ſemidiameter epicycli æquet illic eccentricitatem, ſemidiametri vero illic eccentri & hic concentrici ſint æquales; moveaturque illic Planeta in eccentro æquabiliter, ſic ut æqualibus temporibus æquales arcus conficiant.

 Sit primo

Cap. II.





Sit primò A *locus oculi, & centrum concentrici* B B, *in quo epicyclus* B C, B E: *ſintque arcus inter bina* B, *ſeu anguli* B A B, *æquales: & Planeta primo in* C, *deinde in* E, G: *lineæque* B E, B G, *paralleli ipſi* B C. *Sit deinde* β *centrum eccentrici* γζ: *&* βγ, βε, *æquent* A B: *ſitque* α *punctum in quo oculus, &* βα *(eccentricitas) æqualis ipſi* B C, B E, *ſemidiametro, eisque parallelos: & arcus* γε, γζ, *hoc eſt, anguli* γβε, γβζ, *æquales, & interſe, & prioribus* B A B. *Dico, diſtantias* A C, αγ, *æquales eſſe: ſic* A E, αε: A G, αη: A D, αδ: A H, αθ: A F, αζ: *itemque angulos* E A C, εαγ, *æquales: & Planetam, quamvis æquabilis motus, utrinque tamen viſum iri tardum ex* A α, *cum eſt in* C γ: *velocem, cùm eſt in* D δ. *Hoc inquam Ptolemæus demonſtravit lib.* III. *Nec verbis opus eſt. Schema loquitur Geometræ. cæteri Ptolemæum adeant.*

Qvod Physicam horum ſchematum explicationem attinet, plus alterum ab altero differt. Quod ut manifeſtum fiat, paulo altius eſt repetendum, & aliter quidem explicandum ex Purbachio ſecundum Ariſtotelis principia, aliter etiam ex Tychone.

Ptolemævs nudos nobis hoſce circulos deſcripſit, quales Geometria obſervatis applicata indicat. Pvrbachivs modum conſtituit, quo decurrerentur, ſecutus Ariſtotelem, qui hoc idem in Eudoxi & Calippi Geometricas ſuppoſitiones, quibus Aſtronomiam tradiderant, attentavit.

Cum enim authores illi orbes XXV adhiberent ad demonſtrandam omnem Planetarum inæqualitatem, Aristoteles ſolidis orbibus cœlum refertum credens, alios XXIV revolventes cenſuit interponendos; ut ſcilicet inferior quisque orbis, eo raptu, quem propter contiguitatem ſuperficierum erat à ſuperiore paſſurus, liberaretur. Igitur, cùm in univerſum orbes XLIX (ſive ſecundum Calippum LIII aut LV) accumulaſſet, ſingulis ſingulos motores addidit; quorum quilibet orbi ſuo, & omnibus inferioribus, quos ille eſſet complexus, motum æquabiliſſimum in orbe ſuperiore, orbem ſuum proxime ambeunte, tanquam in loco quodam, præſtaret, & à quo, & plagæ, in quam motus ferri debebat, & celeritatis, qua eſſet orbis ad ſuum principum reſtituendus, conſtans ratio procederet. Ac cum placuiſſet illi Philoſopho, motum

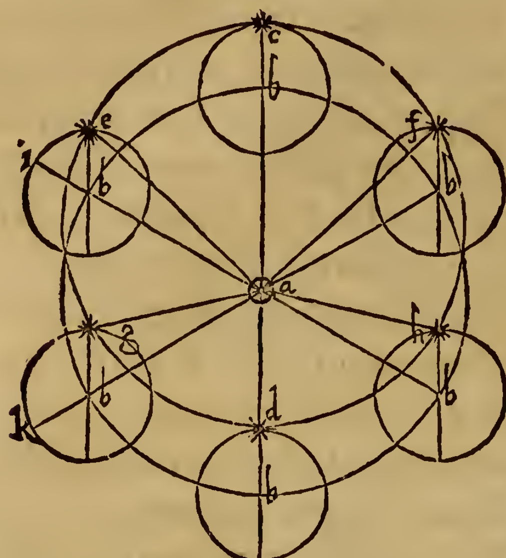
æternum eſſe, motores quoque æternos ſtatuit: qui cum infinito tempore moveant, infinitatis vero nullum materiatum capax eſſe ſciret, immateriatos quoque, & principia ſeparata, quare immobilia eſſe voluit. At cùm ex motus æternitate mundum extruxiſſet æternum, eſſetque hæc duratio eſſentiæ, totius mundi bonitas & perfectio, oppoſita interitui, qui malus eſſet; principiis illis perfectionem ſummam tribuit, ejusque intellectionem, & ex intellectu bono voluntatem id proſequendi, ne bonum non bene faceret. quo pacto mentes ſeparatas, denique deos nobis introduxit, motus cœlorum perennis adminiſtros. Addiderunt & animam motricem, orbibus arctius alligatam eosque informantem, ut mens tantum aſtaret: vel quod movens & mobile convenire in aliquo neceſſe videretur: vel quod potentia, ratione ſpacii trajiciendi, non infinita eſſet; uti neque motus ullus infinitus eſt, ſed dimenſo tempore per dimenſum ſpacium. Hanc itaque potentiam movendi transſcripſerunt animæ, eoque nomine tantiſper materiatam eſſe paſſi ſunt, ut in cœlorum orbibus inhæreret. Cap. II.

Atque hæc mentis & animæ copulatio ſane perquam conſentanea eſt particularibus Aſtronomorum animadverſionibus: quamvis Philoſophorum argumentatio potius Metaphyſica ſit. Nam ut in homine alia eſt facultas movens, alia movente facultate utens, Voluntas, ſecundum indicia ſenſuum; qui & inſtrumentis à facultate movente differunt, & fabricæ præſtantia, quæ in ſenſuum organis eſt admirabilior quam in facultatis motricis vehiculis: ita, ſi hos ipſos orbes Ariſtotelicos ad contemplandum proponamus, duo nobis occurrent: I Vis motrix, orbi rotundo ſufficiens, ex cujus vigore & conſtanti fortitudine tempus revolutorium oritur: II Et plaga, in quam eundum: quarum illa animali facultati rectius tranſcribitur, hæc verò naturæ intelligenti aut memori. Nam etſi quidem per hanc ſoliditatem orbium omnibus omnino motibus ſeu apparentiis cœleſtibus ita proſpectum eſt, ut providentiæ præſidum motoriorum relinquatur nihil; omnis vero varietas motuum ex diſpoſitione & pluralitate orbium proficiſcatur; nec quicquam aliud requiratur, quam ut animæ motrices accipiant & retineant ſuum vigorem, & à primo creationis initio in plagam quælibet ſuam incitentur, & quaſi è carceribus in ſpacia dimittantur: tamen conſiderandum eſt, hoc ipſum mentis illius ſupremæ opus eſſe, Planetam quemlibet in plagam ſuam, quaſi in certam & peculiarem provinciam, immittere. quod munus Ariſtoteles, qui de initio mundi nihil ſcivit aut credidit, ipſis motuum authoribus neceſſario transſcripſit. Et ſectatores Ariſtotelis, quin & Scaliger profeſſione Chriſtianus, aperte diſputant, hunc motum orbium eſſe voluntarium, & principium voluntatis illis eſſe intellectionem & deſiderium.

Vt igitur ad Pvrbachivm redeamus, cum eo alii quidam, præcipue libellorum ſphæricorum ſcriptores, primum ſchema ſic explicant, ut imaginentur ſibi unum orbem ſolidum concentricum craſſitudine epicycli totius, & in eo epicyclum, in epicyclo Planetam.

 His igi-

Cap. II. His igitur duobus orbibus tribuerunt duas animas motrices (ſi conſiderationem Phyſicam pertexant) eadem utramque proportione virtutis, ut eodem tempore periodos ſuas, in plagas tamen contrarias, abſolvant.





Alterum ſchema requirit duos deferentes (adhuc quidem immobiles, dum in hac motuum ſimplicitate manemus, mente removentes progreſſum apogæorum), & unum orbem, craſſitudine corporis Planetarii, in eoque orbe animam, quæ æquabili contentione illum circumagat in plagam eam, in quam a principio impulſa eſt. Conceſſa igitur hac ſoliditate orbium & reliquis aſſumptis, manebunt in primo ſchemate B C, B E, paralleli; in altero orbis γ ε circa β centrum ibit: etſi motores nec illic ad A C nec hic ad β reſpiciant. diriguntur enim materiali neceſſitate ſeu diſpoſitione & contiguitate orbium.

At QVIA Tycho Brahe certiſſimis argumentis ſoliditatem orbium deſtruxit, quæ hactenus animabus illis motricibus (cæcis etiam) pro baculo ſervire poterat ad vim debitam inveniendam; & proinde Planetæ in puro æthere, perinde atque aves in aëre, curſus ſuos conficiunt; aliter nobis igitur de his ſchematibus erit philoſophandum.

Sit autem inter initia poſitum, vim omnem, qua motus hujusmodi adminiſtrantur, ipſius Planetæ corpus inhabitare, nec extra id quærendam.

Cum igitur Planeta inſita vi in puro æthere perfectum circulum conficere debeat, in primo ſchemate epicyclum, in ſecũdo eccentricum; manifeſtum eſt, duo motoris hujus fore munia; alterum, ut facultate polleat transvectandi corporis; alterum, ut ſcientia præditus ſit, inveniendi circularem limitem per illam puram auram ætheriam nullis hujusmodi regionibus diſtinctam: quod mentis opus eſt. Nihil mihi dicas, ipſam motricem facultatem, ſimplicis & brutæ animæ ſobolem, aptam natam eſſe ad circularem motionem, plane uti lapidis natura ſit per rectam lineam deſcendere. nego enim, ullum motum perennem non rectum a Deo conditum eſſe præſidio mentali deſtitutum. Et intra quidem corpus humanum omnes muſculi principiis moventur rectilineorum motuum: nempe aut in ſeſe recedendo turgent, aut diſceſſu capitum extenuantur; illic, ut membrum ad muſculum accedat, hic, ut recedat: quod

idem &

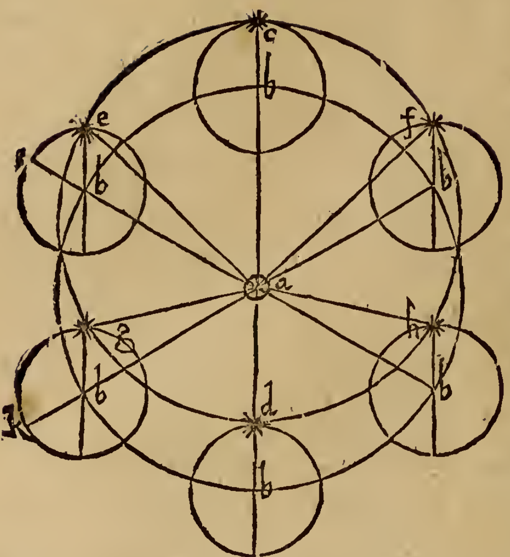
idem & in circularibus muſculis ſuo modo locum habet, qui meatibus cuſtodes appoſiti, ubi filamentis circularibus extenſi fuerint, laxant meatum, conſtringunt vero iisdem in anguſtioris circuli figuram recurrentibus. Nullum adeo membrum eſt, quod æquabiliter & expedite gyretur. Flexus vero capitis, pedum, brachiorum, & linguæ, quibusdam artificiis mechanicis per multos rectos muſculos huc illuc transpoſitos vel attenſos expreſſi ſunt. Qua ratione efficitur, ut facultas motrix natura ſua in rectum tendens, membrum illud contorqueat in gyrum. Sic aquæ machinamentis quibusdam in ſublime aguntur, non quod natura corporis, quod motum infert, in ſublime tendat, ſed quia diſpoſitione canalium efficitur, ut pondere majore deorſum tendente aqua neceſſario ſurſum cedat. Quod ſi etiam perfecte circularis motus eſſet quorundam membrorum, at ii non ſunt perpetui. Nec mirum de eo eſſet, cum mens animali facultati præſideat in humano corpore. at certe, ſi via ulla fuiſſet facultatem aliquam motricem ſic inſtruendi, ut corpus aliquod gyrare poſſit, non fuiſſet in humano corpore neglecta. Cap. II.

Porro ut mens aliqua viam monſtret circularem citra metam vel centri vel corporis alicujus, quod pro acceſſu vel receſſu majore vel minore angulo appareat, id fieri nequaquam poteſt. Circulus enim iisdem & definitur & perficitur, æqualitate ſcilicet diſtantiæ à medio. & quantumcunque motrices haſce facultates extollas, circulus tamen ne Deo quidem aliud eſt quam quod jam dictum. Docent quidem Geometræ, datis tribus in circumferentia punctis continuare circulum: ſed hoc ipſo præſupponitur aliqua pars circumferentiæ (utpote per trina puncta iens) jam confecta. Quis ergo Planetæ hoc initium oſtendet, ex quo reliquum iter conformet? Itaq; fieri aliter non poteſt, quin Planetæ motor, ex Avicennæ ſententia, vel centrum orbis ſui ſuamq; ab eo diſtantiam ſibi imaginetur, vel alia quadam proprietate circuli præſtanda ad efformationem ipſius circuli adjuvetur.

Jam igitur aliter nobis informabitur hypotheſis Phyſica horum duorum ſchematum. Nam in poſteriori, quod ſimplicius eſt; ſiquidem verum eſt quod poſuimus, motorem, qui Planetam per iter $\gamma\varepsilon\delta$ circumagit, in ipſo Planeta ineſſe; neceſſe itaque fuerit, in Planetæ motorem cadere quandam animadverſionem apparentis magnitudinis ipſius corporis in α, ex γ, ε, η, δ, inſpecti (vel quaſi inſpecti), propterea; Planetam niti, ut & æqualiter incedat (quod præſtant integræ & non impeditæ motricis animæ vires) & omnes diſtantias, $\alpha\gamma$, $\alpha\varepsilon$, $\alpha\eta$, $\alpha\delta$, ita ordine repræſentet, ut illæ ex eccentrico $\beta\gamma$ ſequuntur lege Geometrica. quem ad finem ſcire etiam debet, quanto $\alpha\gamma$ longior ſit quam $\alpha\delta$, hoc eſt, quanta ſit eccentricitas viæ, quam confecturus eſt, a corpore, in α, circa quod iturus eſt. Quo pacto hic motor Planetæ in multis ſimul occupabitur. Si hoc quis fugit, igitur neceſſe eſt ut dicat, Planetam ad β punctum, quod omni corpore aut nota reali vacat, reſpicere, & æquales ab eo diſtantias tueri.

Prius

Cap. II.



Prius vero ſchema Phyſice ſic explicatur, ut concipiatur virtus aliqua motrix, quæ ſe ipſa ſine corpore, in B concentrico, æquali virium contentione circumeat circa corpus in A, æqualesque ab eo tueatur diſtantias; altera virtus ſit in ipſo C corpore Planetæ, quæ virtutem incorpoream in B animadvertere, ſuamque ad eam propinquitatem æſtimare & tueri, denique & eam circumire æquabiliter poſſit. Rurſum itaque hæc virtus in pluribus occupabitur. Sed & per ſe incredibile, virtutem aliquam immateriatam reſidere in non corpore, moveri in loco & tempore, nec tamen habere ſubjectum, ſe ipſam inquam movere de loco in locum. Atque ego horum abſurdorum aſſumptione hoc ago, ut tandem obtineam, non poſſe fieri, ut omnis motuum cauſſa vel in corpore Planetæ vel alias in orbe ejus inhabitet, viamque ſtruam ad formas motuum alias faciliores perſuadendas.

Hæc explicavi ὑποθετικῶς, ſi nempe Aſtronomia de ſchematibus his teſtetur, quod iter Planetæ ſit talis perfectus circulus eccentricus; quæ ſi quid aliud invenerit, ſpeculationes quoq; Phyſicæ mutabuntur.

In hac igitur hypotheſium æquipollentia, non tantum apparentes anguli ad A, α, ſed ipſa etiam veriſſima Planetarum itinera per auram ætheriam, manent eadem utrinque. Qualem enim & quantum arcum Planeta conficit ex C in E circa angulum C A E, talem & tantum conficit etiam ex γ in ε circa æqualem γ α ε angulum.

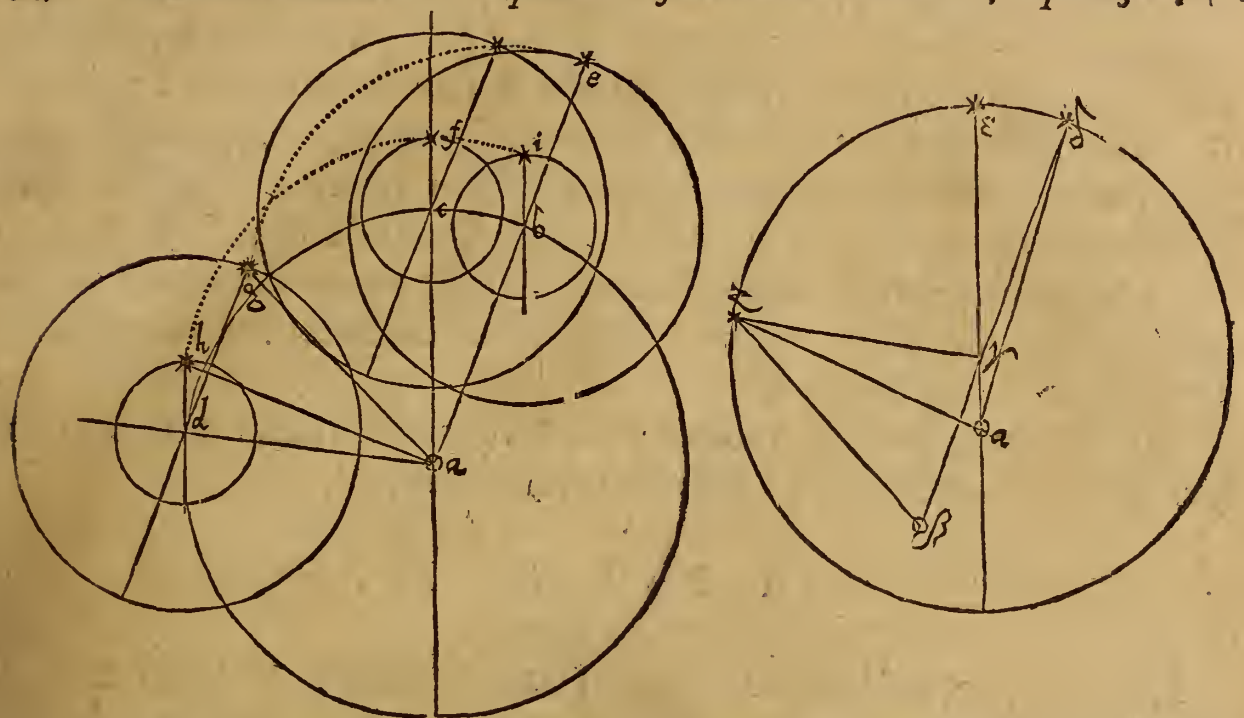
CAPVT III.

De æquipollentia & conſpiratione diverſarum viſionum, & diverſarum quantitate hypotheſium, ad efformandum unum & idem Planetæ iter.

SEQVITVR ut oſtendam, quomodo idem hic Planetæ motus, in ſe manens æqualis, aliam tamen atque aliam ſpeciem præ ſe ferre poſſit, &, quomodo hic ambæ formæ æquipolleant.

Centris A *&* γ, *intervallis vero* A C, γ ε, *æqualibus, ſcribantur circuli* C D, ε ζ, *quibus agantur* C A, ε γ, *per centra, paralleli ad invicem: atque ad has inclinentur ducta per centra alia,* A B, γ δ, *itemque* A D, γ ζ, *itidem paralleli. Scribatur etiam ex* B *epicyclus intervallo* B E, *itidemque ex* D *intervallo æquali* D G, *&* *collocetur Planeta in* E *&* G, *ut* D G *&* A B *ſint paralleli.* *Ei-*

leli. Eidem intervallo B E, *æquale conſtituatur in linea* $\delta\gamma$, *quod ſit* $\gamma\beta$, Cap. III.



in partes ipſi δ *contrarias: & connectatur* G *cum* A, ζ *cum* β. *Æquipollebunt igitur hypotheſes per præmiſſum caput: & oculo in* A *&* β *conſtituto, æquales erunt* E A G, $\delta\beta\zeta$ *æquales etiam* E A, $\delta\beta$ *item* G A, $\zeta\beta$ *denique arcus* E G *&* $\delta\zeta$ *æquales.*

Scribatur jam ex B C D *epicyclus minor, intervallo* B I, C F, D H: *& continuetur* A C *in* F: *ſintque* C F *paralleli* B I, D H: *& collocetur ſidus in* I F H. *Rurſum igitur per cap.* II. *circulus* I F H *æqualis erit circulo* $\delta\zeta$.

Arcum igitur I F *extende ex puncto* δ, *ut terminetur in* ε *& ab* ε *per* γ *duc* $\varepsilon\gamma$, *ut* $\varepsilon\gamma$ *ſit parallelos ipſi* C A: *& intervallo* C F, *æquale conſtituatur in linea* $\varepsilon\gamma$, *quod ſit* $\gamma\alpha$, *in partes ipſi* ε *contrarias: & connectatur* I *&* H *cum* A, *ſic* δ *&* ζ *cum* α. *Rurſum igitur æquipollebunt hypotheſes per præmiſſum caput: & oculo in* A *&* α *conſtituto, æquales erunt* F A H, $\varepsilon\alpha\zeta$ *ſic* F A I, $\varepsilon\alpha\delta$ *æquales etiam* F A, $\varepsilon\alpha$ *ſic* H A, $\zeta\alpha$ *&* I A, $\delta\alpha$ *denique arcus* F H *&* $\varepsilon\zeta$ *æquales & ſimiles, ut &* F I *&* $\varepsilon\delta$, *ex conſtructione.*

Manente itaque via ſideris eadem, oculo vero translato ex β in α, diverſæ ſequentur apparentiæ, idq; iisdem temporum momentis. Nam $\delta\zeta$ loca eadem diverſimode inſpiciuntur ex β & ex α. Viciſſim manente oculo in A, & quantitate viæ ſideris E G, I H, ſitu vero ejus mutato, rurſum ſidus apparebit locis diverſis, etſi eodem itineris loco conſiſtat; quia totum iter translatum eſt. Cum ergo Planeta, ſive ex α inſpiciatur ſive ex β, utrinque eodem momento in δ ſit vel in ζ, & vero hypotheſes æquipolleant; quare & I E loca diverſorum epicyclorum eodem momento a Planeta poſſideri dicendum eſt, itemque & G H. Hoc tantummodo diſcriminis eſt, quod in primo ſchemate, oculo manente iter Planetæ per variationem epicycli ſitu ſuo emovetur: in ſecundo vero ſchemate, itineri Planetę ſitus quoq; idem manet, oculi vero ſitus tantundem mutatur in plagam contrariam. Poteſt tamen, ſi neceſſe eſt, & illic iter & hic oculus manere, tranſpoſito quod jam manet, per demonſtrata ſuperioris capitis.

Vsvs

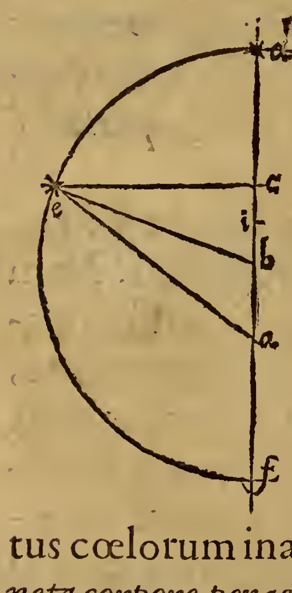
CAP. IV. VSVS hujus demonſtrationis ſequetur infra: nimirum, ſi prima inæqualitas ſuperiorum Planetarum ſalvari poſſet per capitis ſecundi hypotheſin ſimplicem, tunc nulla oriretur difficultas, ſive quis hanc inæqualitatem examinaret in media ſive in apparenti oppoſitione cum Sole. nam iter maneret revera idem, & Planeta eſſet utrinque in iiſdem punctis itineris ad quodvis momentum. tantummodo ſitus hujus itineris per ſpacium eccentricitatis Solis mutaretur in primo ſchemate: in ſecundo etiam (ſitu manente) punctum, unde computatur eccentricitas, tantundem transponeretur.

IN PHYSICA conſideratione manent ſuperiora, mutantur tantum quantitates in intentione virtutum motricium.

CAPVT IV.

De æquipollentia imperfecta inter duplicem epicyclum in concentrico vel eccentrepicyclum & inter æquantem in eccentrico.

SIC IGITVR res haberet, ſi locus eſſet hypotheſi ſimplici capitis tertii in ſalvanda ſuperiorum Planetarum inæqualitate prima. Verum PTOLEMÆVS ad Planetarum primam & ſimplicem inæqualitatem demonſtrandam operoſiori utitur hypotheſi.



Centro B *ſcribatur eccentricus* D E, *cujus eccentricitas ſit* B A, *ut* A *ſit locus oculi. Acta linea per* B A *oſtendet in* D *apogæum in* F *perigæum. In hac linea ſupra* B *ſpacium aliud* B C *extendatur, æquale ipſi* B A. *Erit* C *punctum æquantis, punctum nempe, apud quod Planeta æqualibus temporibus conficit æquales angulos, quamvis circulum non circa* C *ſed circa* B *ordinet.*

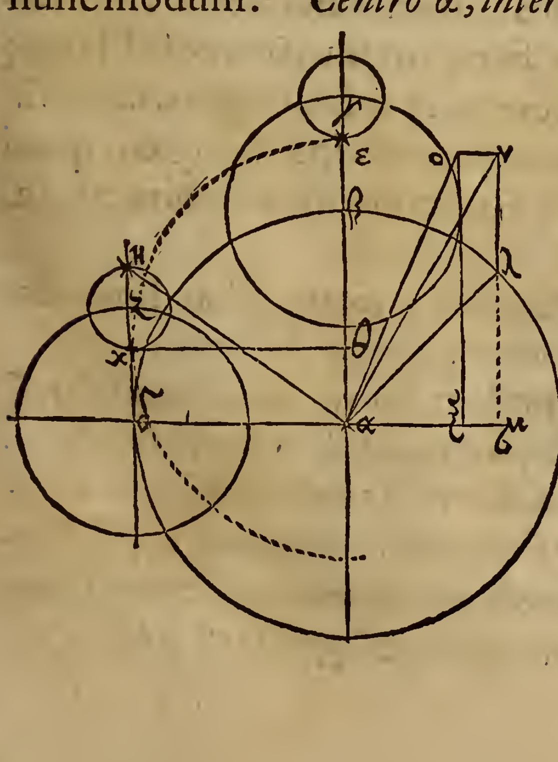
COPERNICVS hanc hypotheſin cap. IV. lib. V. ut & cap. VII. lib. IV. inter cætera hoc quoque nomine notat, quod peccet in principia Phyſica, ſtatuens motus cœlorum inæquales. *Eligatur enim* E *punctum in circulo, quem Planeta corpore peragrat, connectaturque cum* C B A: *& ſit jam* D C E *rectus, ut &* E C F. *Cum ergo ſint anguli hi æquales, conſtituti nempe æqualibus temporibus, &* D C E *exterior æquet* C B E, C E B *interiores: ergo parte* C E B *ablata, reſiduus* C B E *vel* D B E *minor erit quam* D C E. *itaque* F B E *major quam* D C E *vel* F C E. *Sed* D E *arcus metitur* D B E *angulum, &* E F *arcus angulum* E B F. *minor ergo* D E *quam* E F. *& tranſit Planeta per eos æqualibus temporibus. Ergo idem orbis ſolidus (quos opinatur Copernicus) in quo hæret Planeta, tardus eſt, cum Planeta orbe vectus incedit ex* D *in* E; *velox, cum it ex* E *in* F. Totus ergo

orbis

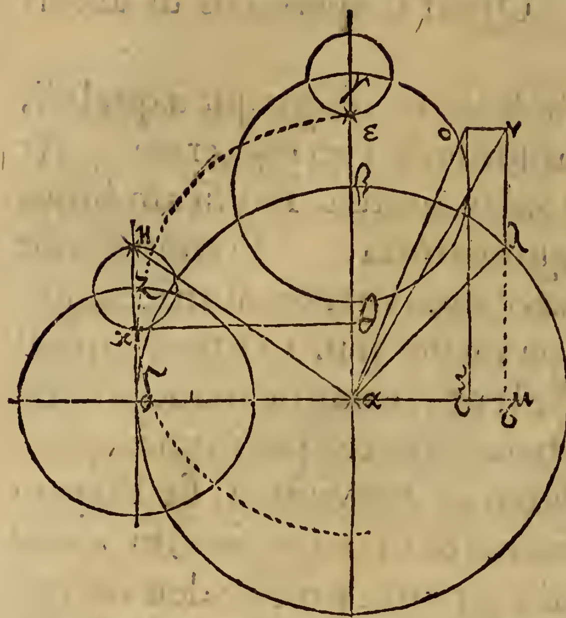
orbis ſolidus jam velox jam tardus eſt. Quod Copernicus ut abſurdum rejicit. Cap. IV.

Quod ſi virtus movens præſideret orbi ſolido undiquaque æquabili, non vero nudo Planetæ, merito hæc ut abſurda & ego rejicerem. At quia ſolidi orbes nulli ſunt, vide nunc concinnitatem Phyſicam hujus hypotheſeos, ſi pauciſſima mutentur, de quibus infra. Etenim ſtatuit hæc hypotheſis (quamvis ignaro Ptolemæo) duas virtutes motrices, quibus Planeta quilibet vehatur. Harum alteram ponit in A corpore (quod in reformatione Aſtronomiæ ipſiſſimus Sol erit), eamque ait niti, ut Planetam circumagat circa ſe, ſed gradus habere infinitos pro infinitis punctis diſtantiæ ab A: ut, ſicut eſt A D longiſſima, A F breviſſima, ſic Planeta quoque ſit in D tardiſſimus, in F velociſſimus: & in univerſum, ut A D ad A E, ſic tarditas apud D ad tarditatem apud E, ut infra prolixe demonſtrabitur parte tertiâ. Alteram virtutem motricem tribuit hypotheſis iſta Planetæ ipſi, cui ſufficit, ut vel fortitudine angulorum, vel intuitu creſcentis & decreſcentis diametri Solis, ſuos acceſſus vel receſſus a Sole moderetur, faciatque differentiam mediæ diſtantiæ a longiſſima & breviſſima æqualem ipſi A B. Itaque punctum C æquantis nihil aliud eſt quam compendium Geometricum computandi ęquationes ex hypotheſi plane Phyſica. Quod ſi tamen via Planetæ ſit perfectus circulus, uti quidem Ptolemæo placuit, oportet Planetam inſuper & ſenſum aliquem habere ejus celeritatis & tarditatis, qua ipſe provehitur ab altera externa virtute, ut ad hujus præſcripta etiam ſuos acceſſus & receſſus ſic moderetur, ut iter ipſum D E fiat circulus. oportet igitur ei intellectum & affectationem circuli ineſſe, & diſcrepare proportionem tarditatis & celeritatis propriæ a virtutis extraneæ gradibus. At ſi Aſtronomiæ demonſtrationes obſervationibus nixæ teſtentur, viam Planetæ non eſſe omnino circularem, contra quam hæc habet hypotheſis; tum etiam Phyſica hæc conſideratio aliter inſtituetur, liberabiturque virtus Planetæ his tam operoſis requiſitis.

Sed revertor ad COPERNICVM. Is abſurditatem jam ſupra ex ſua ſententia explicatam fugiens, pro æquante alterum ſubſtituit epicyclum in hunc modum. *Centro α, intervallo α β, quod ſit æquale ipſi* B D, *ſcribatur concentricus β δ, ut viſus in α ſit, & ipſi* B D *parallelos α β continuata utrinque: ſtatuaturque β α δ angulus æqualis ipſi* D C E. *Biſecetur vero* B C *in* I: *& centris β. δ. intervallis β γ, δ ζ, quæ ſint æqualia ipſi* A I, *ſcribatur primus ſeu major epicyclus: ſitque δ ζ parallelos ipſi α β. Denique centris γ. ζ. intervallis vero γ ε, ζ η, quæ ſint æqualia ipſi* I C, *deſcribatur ſecundus epicyclus, cujus motus ſit in conſequentia, duplus ad motum primi; & motus primi epicycli in antecedentia æqualis ſit motui eccentrici: pro-*



Cap. IV.



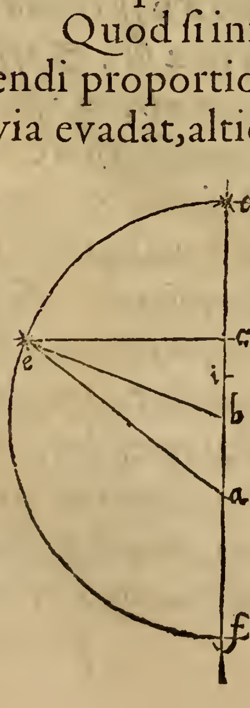
ptereaque cum eſt γ in linea αβ, ſit Planeta in ε proximo puncto ipſi β. At cum β α δ rectus, Planeta ſit in η puncto remotiſſimo a δ centro majoris epicycli. Et hanc Copernici particularem hypotheſin Tycho Brahe in particularibus religioſe ſequitur.

Hæc hypotheſis Phyſice conſiderata, ſi ſolidos orbes concedas, utcunque quidem habet: ſin tollas orbes ſolidos, quod Bráheus merito facit, pene impoſſibile quid dicit. Præterquam enim quod tres mentes agitatrices uni Planetæ adjungit, confundentur etiam alteræ ab alterius motu & appulſu ad corpus in α. nam ut quælibet ad ſuum centrum (nullo corpore determinatum & præterea etiam mobile) reſpiciat, id ne cogitatione quidem repræſentari poteſt. Præterea dum Copernicus Ptolemæum æquabilitate motuum ſuperare nititur, ab eo viciſſim perfectione itineris Planetarii ſuperatur. Ptolemæo enim Planeta perfectum circulum corpore ſuo per auram ætheriam deſignat. Copernicus vero lib. v. cap. iv. fatetur, ſibi viam Planetę non eſſe circularem, ſed excurrere ad latera: quod in hac figura facile demonſtratur.

Nam ſi ex ε loco Planetæ in apogæo, intervallum α β orbis ſemidiametri extendas in ϑ, & ex ϑ ipſi α δ parallelum agas ϑ κ, circulus ε κ ex ϑ deſcriptus tranſibit quidem per ε & ejus locum oppoſitum in perigæo: at cum tangat rectam δ η in ſolo κ, & Planeta tranſeat per η, non manet ergo in circulo ε κ, ſed hanc ſemitam egreditur. Hanc exorbitationem itineris Planetarii a perfectione circuli Ptolemæus Copernico jure objecerit: ego non objicio. Nam infra demonſtrabitur parte quarta, Phyſicis duab. virtutibus poteſtate ſimplicibus ad movendum Planetam concurrentibus neceſſario effici, ut Planeta a circulo parumper deflectat, non excurrendo quidē, ut in hac hypotheſi Copernicana, ſed contrariam in plagam ad centrum ſc. ingrediēdo.

Quod ſi inſuper Copernicus etiam illam ſuam libertatem conſtituendi proportiones epicyclorum retineat, fieri poteſt, ut tortuoſa Planetę via evadat, altior ante & poſt apogæum quam in ipſo apogæo, depreſſior ante & poſt perigæum quam in ipſo perigæo. quod Tychoni, quatenus hic Copernicum eſt imitatus, in Lunaribus evenit.

Ὅροι.
Anomalia media eſt tempus lapſum, ex quo Planeta in apogæo fuit, artificialiter denominatum. Totum enim tēpus, quo Planeta ab apogęo in apogęum revertitur, inſtar circuli in gradus CCC LX dividitur.
Anomalia vera eſt arcus zodiaci inter locum apogæi & apparentem (ex centro zodiaci) locum ſtellæ.
Aequatio eſt differentia utriusque anomaliæ.

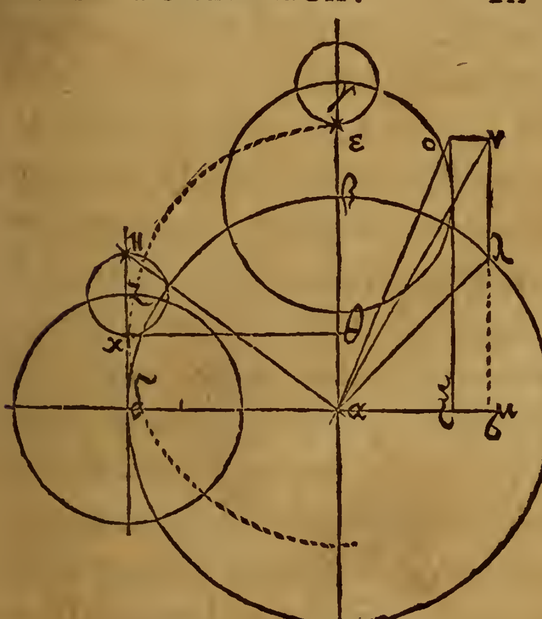


Sed ne quidem ſimpliciter æquipollere binas has hypotheſium formas demonſtrabo numeris.

Et Ptolemaica quidem forma compendioſius q̃ ab ipſo Ptolemæo computari poteſt in hunc modum. *Primum in triangulo* CBE, *datur* ECB *vel* DCE *anomalia media, datur etiam* CB *latus ſeu eccentricitas æquantis, &* BE *radius orbis. Vt ergo radius orbis ad ſinum* ECB, *ſic* CB *ad ſinum* CEB: *& cum* ECD *æquet interiores & oppoſitos* CEB *&* CBE

junctos, ergo CEB *ex* DCE *rejecto relinquetur* CBE. *In triangulo ergo* EBA, *angulus ad* B *datur cum lateribus circa ipſum. eſt enim* BA E *eccentricitas eccentrici,* EB *vero eſt radius orbis. Secundum legem igitur hujus triangulorum formæ datur angulus* BEA. *prius vero dabatur* CEB. *tota ergo* CEA *æquatio dabitur.* Cap. IV.

Vtemur autem numeris Martis motui familiaribus. Quamvis enim Ptolemæus CB & BA fecit æquales: Copernicus tamen hac lege ſolutus alias etiam proportiones adſciſcit, quod & Tycho Brahe imitari inſtituit. *Sit* CB *7560*, BA *12600, qualium* BE *100000: & ſit primo* DCE *45 gr. cujus ſinus 70711. Vt ergo 100000 ad 70711, ſic 7560 ad 5346 ſinum arcus 3 gr. 4 min. 52. ſec. ſcilicet* CEB. *Aufer a 45 gr. reſtat* CBE *41 gr. 55 mi. 8 ſec. cujus dimidium 20 gr. 57 min. 34 ſec. quem arcum tangit 38304. Et cum ſit* EB *100000,* BA *vero 12600, differentia 87400 multiplicata in radium & diviſa in ſummam 112600, prodit 77620. quod multiplica in ſuperiorem tangentem 38304. quod hic prodit, ſcilicet 29732, id tangit arcum 16 gr. 33 min. 30 ſec. Hic ablatus a ſuperiore dimidio ipſius* CBE, *relinquit 4 gr. 24 min. 4 ſec. nempe angulum* BEA. *Totus ergo* CEA *eſt 7 gr. 28 min. 56 ſec.* in forma quidem Ptolemaica. In Copernicana quamvis ordinaria ratio quærendæ æquationis ex Tychonis tabulis Lunaribus tomo I. Progymnaſmatum, & ex Copernico ipſo patet, utar tamen jam extra ordinem ratione alia, quæ accommodata eſt anomaliæ 45 gr. *Sit* β α λ *45 gr. &* λ ν *vel* β γ *16380,* γ ε *vel* ν ο *ſit 3780, &* ο ν λ *rectus, duplus ſcilicet ad* β α λ. ν λ *vero ſit ipſi* β α *parallelos: & continuentur* ν λ *&* δ α, *donec concurrant in* μ. *& ex* ο *ipſi* ν μ *parallelos deſcendat* ο ξ. *Ergo* λ α μ *eſt 45 gr. quare* α μ *æque atque* μ λ *eſt 70711. Adde* λ ν *16380. erit* μ ν *vel* ο ξ *87011. Et quia* γ ε, ν ο, *&* ξ μ, *æquales, ſubtrahe* ξ μ *ab* α μ: *reſtat* α ξ *66931. Vt ergo* ο ξ *ad* ξ α, *ſic ſinus totus ad 76852 tangentem* α ο ξ *vel* ο α β, *qui prodit 37 gr. 32 mi. 37. ſec. qui differt ab arcu 45 gr. per 7 gr. 27 min. 23 ſec. Differentia ergo Copernicanæ æquationis a Ptolemaica hoc loco 1 min. 33 ſec. ſane perexigua.*

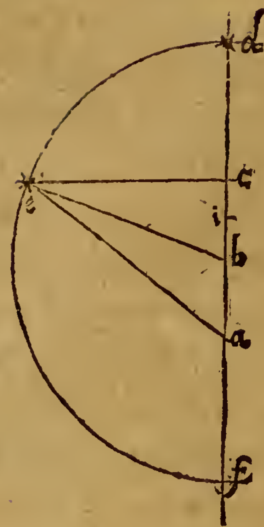


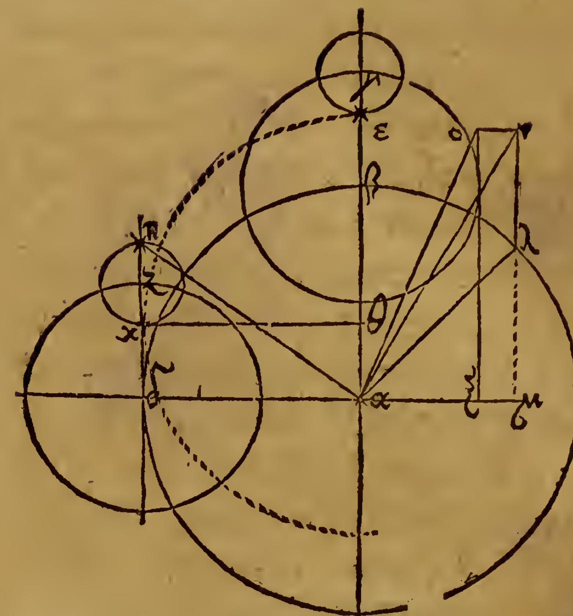
Rurſum in Ptolemaica *ſit* DCE *90. ergo, cum ſit* ECB *rectus, &* EB *100000, erit* BC *ſinus anguli* CEB. *qui fit 4 gr. 20 min. 8 ſec. Quare* EBC *85 gr. 39 min. 52 ſec. quare* EC *99713. Vt ergo* EC *ad* CA, *ſic radius ad 20218 tangentem* CEA. *Hinc æquatio* CEA *eſt 11 gr. 25 min. 48 ſec. At in forma* Copernicana *tota* η δ, *quæ æquat* CA, *fit tangens, quia* η δ α *rectus, &* δ α *radius. Ergo* η α δ *eſt 11 gr. 23 min. 53 ſec. Differentia 1 min. 55 ſec.*

Ita vides, quod æquationem eccentrici attinet, minimum aliquid deeſſe, quo minus hypotheſium formæ æquipolleant. Oρoι. Aequatio eccẽtrici eſt in prima inæqualitate. Aequatio orbis eſt in ſecunda inæqualitate. Idem Proſtaphæreſis annua.

Discrepant tamen in diſtantiis Planetæ a viſu in α, propterea que & in proſtaphæreſibus annuis. Nam in forma Ptolemaica, ut ſinus anguli AEC ad AC, ita ſinus totus ad AE. quæ fit 101766, quando DCE eſt 90.

Cap. V.





eſt 90. At in Copernicana η α ſecans eſt anguli η α δ ſcilicet 102012. Differentia 246 particulæ. quæ in proſthaphæreſi orbis annui paulo majus quid efficere poſſunt: ut infra parte quarta patebit. Poſſumus & illam minutulam æquationum differentiam obliterare, ſi, quam Braheus eccentricitatem Martis in forma Copernicana invenit 20160, eam in forma Ptolemaica ſtatuamus 20103. Diſtantiæ vero formæ Copernicanæ Ptolemaicis non poſſunt æquari, niſi æquatio 43 minutis varietur. In quadam æquipollentia tentata in hypotheſi tabularum Lunarium Tychonis duos illos epicyclos Copernicanos in talem eccentricum Ptolemaicum cum æquatorio puncto tranſpoſui: nihilominus tamen & epicyclum addidi propter aliam & peculiarem Lunæ inæqualitatem.

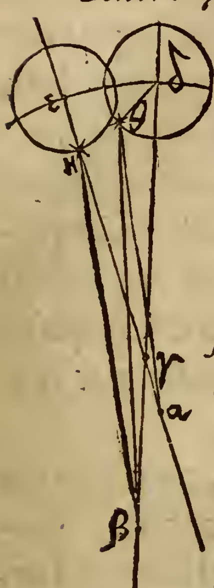
Deniqve cum per caput ſecundum in hac forma Copernicana major epicyclus cum ſuo concentrico perfectiſſima æquipollentia poſſit tranſponi in eccentricum, cujus eccentricitas ſit æqualis ſemidiametro epicycli majoris, ſuperaddito ergo epicyclo minore ipſi huic eccentro Copernicano naſcetur eccentrepicyclus, paria faciens ad unguem cum duplici epicyclo in concentrico, nec plus, hoc ipſo ab eccentrico Ptolemaico cum æquante diſcrepans.

CAPVT V.

Quatenus hæc quoque diſpoſitio orbium, æquante vel ſecundo epicyclo uſa, reipſa manens una & eadem (vel proxime una & eadem), diverſa uno & eodem momento ſpectacula exhibere poſsit, prout Planetæ vel in media vel in apparente oppoſitione cum Sole obſerventur.

Fit

FIT DVOBVS modis : uno, in quo æquipollent forma Ptolemaica & Copernicana : altero, qui peculiaris eſt formæ Copernicanæ ; quem ut alieniorem a noſtro inſtituto prius expediemus . manet enim & propius apud ſeſe quam reliquus . Cap. V.



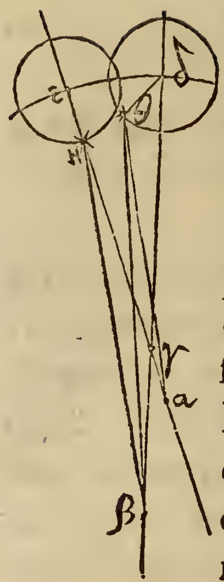
Centro γ, ſpacio γ δ, ſcribatur eccentricus, in quo α γ ſit primo loco linea apſidum & α viſus : continuetur hæc in ε · ſitque γ α quantitas eccentricitatis vel radii epicycli Copernicani majoris . nam de æquipollentia utriusque dictum eſt in fine proximi IV. *capitis. Ergo centro ε, ſpacio ε η, ſcribatur epicyclus minor ; & , cum eſt centrum hujus in ε, ſit Planeta in η incidens in lineam ε γ, ſic ut ε δ eccentricum percurrat non ſtella ſed centrum epicycli ſtellam ferentis . Per caput igitur* IV. *expreſſa hic eſt forma Copernicana. Cui per caput* III. *conſtituemus aliam in veritate ſeu in indicatione ipſiſſimi itineris Planetarii æquipollentem , diverſæ tamen apparentiæ ; idque præſtabimus translatione viſus ex α. Poſſemus idem per finem capitis* III. *etiam manente viſu in α, & translato eccentrico , lineisque parallelis manentibus , ut ita eccentrici quantitate manente ſitus ſolummodo varietur. Quod autem jam inſtituimus, ſic perficiemus. Suſcepto loco viſus extra priorem lineam apſidum , qui ſit β, ut β γ ſit quantitas alia ab α γ, novæ ſcilicet eccentricitatis vel novi ſemidiametri epicycli majoris , agemus per β γ novam lineam apſidum β δ, & in δ ſcribemus epicyclum priori æqualem . Quamvis vero centrum epicycli hic ſit in δ apſide , non tamen ponemus jam Planetam in puncto ipſi γ proximo ut prius, ſed conſiderato angulo ε γ δ, duplum ei ſtatuemus angulum θ δ γ verſus ε, & Planetam in θ locabimus, quando epicyclus eſt in δ apſide. ſic enim collocaretur Planeta , etiamſi viſus in α & epicyclus in δ eſſet.* Hoc itaque pacto ad unguem eadem veritas manet compoſiti itineris Planetarii , apparentia vero mutatur . quando enim inclinantur lineæ viſoriæ, ut hic β θ, α θ · vel β η, α η · tunc etiam in diverſa loca ſub Fixis incidunt .

Ορος. Eccentrici vox hic habet notionem ſingularem.

OBIICIAS, Etiam cum viſoriæ lineæ paralleli ſunt , in diverſa loca ſub Fixis incidere ; non igitur opus eſſe ad hoc , ut ad ſe mutuo inclinentur. RESPONDEO. Verum quidem hoc eſt ; ſed tunc interceptum ſpacium Fixarum inter utramque lineam penes viſum non eſt ſenſibile , niſi diſtantia parallelorum ſit ad ſemidiametrum Fixarum ſenſibilis.

In conſideratione Phyſica, præter ea, quæ cap. III. dicta, hoc quoque ad impetrandam hanc itineris identitatem in variata apparentia erit ſtatuendum ; mentem , cui minor epicyclus eſt commiſſus, ad aliud punctum ambitus reſpicere quam mentem majoris epicycli . reſtituitur enim epicyclus major vel eccentricitas in ſecunda poſitione ad lineam β δ, minor vero ad lineam α ε, non per viſum tranſeuntem ; quia viſus in ſecunda poſitione in β ponitur , cum in prima poſitione (viſu in α conſtituto) uterque epicyclus ad eandem ε α reſtitueretur.

Cap. V.



Non itaque ſimpliciter eadem forma hypotheſeos Phyſice manet, ut idem iter Planetæ obtineatur. Quod ſi etiam in ſecunda poſitione idem imitatus fueris, reſtituendo utrumque epicyclum ad eandem lineam apſidum β δ. ergo manente eodem eccentrico utrinque, eodem etiam epicyclio, ſitus Planetæ in epicyclio erit alius atque alius uno & eodem momento. itaq; expreſſa eadem forma hypotheſeos Ptolemaicæ ad unguem in ſecunda poſitione, iter ipſum Planetæ variabitur. Hinc ergo inferetur infra; quandoquidem prima Planetarum inæqualitas omnino ſalvanda ſit per compoſitam hypotheſin cap. IV. igitur non poſſe fieri, ut prima inæqualitas expendatur æque in media ac in apparenti oppoſitione Planetarum cum Sole: niſi ſimul vel ipſa orbita Planetæ ſitu ſuo emoveatur (differenter a circulis theoriæ Solis) vel mutetur forma Ptolemaica capitis IV.

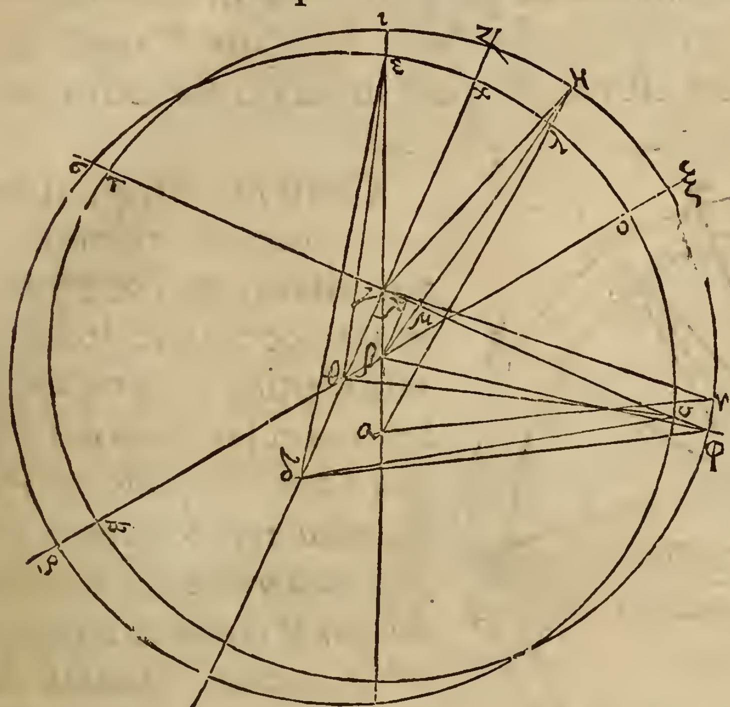
Atque hac forma tranſpoſitionis MÆSTLINUS eſt uſus, cum in meo Myſterio Coſmographico tabulam illam capitis XV conficeret. Copernicus enim, dum Ptolemaica in ſuam generalem hypotheſium formam traducit, fingit viſum conſtitutum eſſe in puncto aliquo proxime Solem pene immobili, quod tota Solaris orbis eccentricitate diſtet a centro ipſiſſimi corporis Solaris. Ego vero, dum Copernicum ad meam ejus libri materiam accommodo, opus habui diverſa fictione. Viſus enim ab illo puncto in ipſiſſimum centrum corporis Solaris per imaginationem transferendus fuit, atque inde (ſcilicet ex corpore Solis) computandi fuerunt abſceſſus corporum Planetariorum, in eodem quidem itinere, quod Copernici ſuppoſitiones efformabant. ſed (ut jam patuit) non plane idem iter cauſa particularium temporum effectum eſt mihi per hanc translationem lineæ apſidum, differentia tamen perexigua, & in illo quidem libello plane nullius momenti. ibi enim de ſolo ſitu itineris agebatur, qui hoc pacto manſit.

CÆTERUM in ſequentibus ad vitandam confuſionem eccentrico hoc Copernicano (quem non ſtella ſed centrum epicycli deſcribat) non amplius utar. Differt enim ab ipſiſſimo itinere Planetæ, quod altius fit in perigæo, humilius in apogæo. At voce ECCENTRICI porro utemur tantummodo in deſignando ipſiſſimo itinere Planetæ, vel puncti in cujus motu prima inæqualitas ineſt. quo pacto tantummodo Ptolemaicum eccentricum (vel proxime talem) par eſt nos imaginari. Oſtenſum enim eſt capite quarto, diſcrepaturum noſtrum calculum æquationis (Ptolemaicæ formæ innixum) a Copernicano tantummodo duobus ſcrupulis, ubi maxime. Tum autem & facilior eſt modus computandi in forma Ptolemaica primæ inæqualitatis quam in Copernicana. Denique hæc Ptolemaica forma primæ inæqualitatis (ut dictum) ipſi rerum naturæ, & ſequentibus noſtris ſpeculationibus parte tertia & quarta, eſt accommodatior. Propter æquipollentiam vero, ſi cui lubet, poterit is ſemper tunc quoque Copernicanum eccentrepicyclum,

Eccentrici vox quid ſignificet inpoſterum.

cyclum, huc uſque hoc capite quinto uſurpatum, ſubintelligere. Cap. V

Accedo jam ad priorem inſtituendę propoſitæ æquipollentiæ rationem, particularibus authorum hypotheſibus communem. quod in Ptolemaica forma prius demonſtrabo.



Centro β ſcribatur eccentricus Ptolemaicus ι ζ η ſitq́ linea apſidum ι β viſus in α punctum æquatorium γ. Dum autem dico viſum in α eſſe, intelligo vel per fictionem, vel vere. Phyſice loquendo non tam viſus in α collocandus eſt quam ipſa virtus, quæ circuitum circa ſe conciliat Planetæ tardum velocem pro ratione propinquitatis ad α, ut ſupra dictum. *Connectatur aliquod circumferentiæ punctum extra apſidum lineam (puta η) cum γ, β, α. eſto, ut per hanc hypotheſin anguli ι α η per totum circuitum tanti proxime computari poßint, quanti obſervantur ex α, & poſt certa tempora, quæ metiatur angulus η γ ι æqualiter. Oſtendetur autem poſtea parte ſecunda, quomodo per obſervationes Aſtronomicas deprehendatur, quantus angulus η α ι cuilibet η γ ι debeatur. Rurſum ſit viſus ſeu virtus movens in puncto extra lineam ι α quod ſit δ. deturque nobis, quod etiam in δ per Aſtronomicas obſervationes certis temporibus certi anguli viſorii ſint deprehenſi, hoc eſt, quantum quolibet tempore Planeta ſub Fixis promoveri videatur ex δ inſpectus. detur etiam hoc, quod hæ in δ apparitiones quadrent in hypotheſin conformem priori, tantum quantitate eccentricitatis mutata. Cum autem certum ſit, uno & eodem tempore Planetam in cœlo unum & idem iter conficere, non vero aliud obſervanti ex δ aliud ex α: certum igitur & hoc eſt, non poſſe Planetam obſervatori utrique (& qui in α & qui in δ) videri æqualis motus eodem tempore. Sit enim portio veri itineris Planetarii ι η: atque illud conficiat Planeta certo tempore, puta diebus viginti. cum igitur α ſit propius ι η quam δ, major igitur apparebit ι η in α quam in δ per demonſtrata Optica. ergo iisdem viginti diebus Planeta plus videbitur promotus ei qui in α quam ei qui in δ. Ac cum quilibet Planeta perpetuo certum & eundem tuetur numerum dierum, quibus reſtituitur ad idem Fixarum punctum, tarditatem contraria celeritate compenſari oportet. Cum ergo Planeta in portione ι η videatur tardior ei qui in δ, in alia igitur portione eidem qui in δ videbitur velocior quam ei qui in α. Vnde fit, ut alio loco tardißimus appareat ei qui in δ alio ei qui in α. Ipſe tamen Planeta veriſſime non poteſt niſi uno in loco ſuæ orbitæ tardißimus eſſe.*

His ita præparatis quæritur, an unum & idem verum in cœlo iter

 Planetæ

Planetæ (quod præſupponitur) utrasque apparitiones repræſentare
Cap. V. poſſit & ei qui in δ & ei qui in α, utrique ſuas, & tales, quales Ptolemaicæ calculi formæ utrinque concedunt & admittunt.

Quod ſi Planeta in omnibus orbitæ partibus æqualis celeritatis eſſet, reſponderetur per caput tertium, quod ſic. Sed quia Planeta in uno eccentrici loco tardiſſimus eſt vera & reali mora, in oppoſito velociſſimus, ideo reſpondendum, quod non plane.



Cauſa hęc eſt, quod duæ retardationes permiſcentur; altera realis & Phyſica in uno eccentrici loco; altera Optica & apparens in loco non jam uno ſed illo, qui a quolibet ſuſcepto viſus ſitu remotiſſimus eſt. *Quando ergo viſus* α *in lineam per* β *centrum eccentrici &* γ *centrum æquantis ductam incidit, in parte lineæ ſtans oppoſita illi quæ habet* γ *centrum æquantis, tunc utraque tarditas in idem punctum Fixarum verſus* ι *vergit. Quando vero diſcedit viſus ex hac linea ut in* δ*, tunc ejecta recta ex* δ *per* β *centrum circuli oſtendit tarditatis Opticæ locum* η*, cum vera & Phyſica in* ι *ſit. Atque harum inæqualitatum ſeu retardationum altera alteram diluit, accumulanturq; in locum intermedium inter* $\iota\,\eta$*, ut ſi ex* δ *per* γ *linea ejiceretur in punctum* ζ*. Itaque ſi quis tali calculo uteretur, in quo* $\delta\,\beta$ *eſſet apſidum eccentrici linea,* $\beta\,\gamma$ *vero linea eccentricitatis æquantis, tunc quidem manente Planetæ vero itinere* $\iota\,\eta$ *repræſentaretur aliud in* δ *quam in* α*. nam ei qui in* δ *Planeta tardiſſimus eſſet in* ζ*, ei qui in* α *tardiſſimus in* ι*. At non tale quippiam in* δ *repræſentaretur, quod per hypotheſin priori conformem ſupra poſtulavimus repræſentari debere. Differunt enim hypotheſium formæ eo, quod illic* β *medium eſt in* $\alpha\,\gamma$ *(quod & Phyſica ratio poſtulat, ſi in* α *ſit virtus movens) hic vero* β *centrum eccentrici non eſſet medium inter* $\delta\,\gamma$*, nec linea eccentricitatis æquantis (ut illic) per viſum* δ *tranſiret. quæ ſi etiam transiret per* δ *ut* $\delta\,\gamma$*, non tamen ſecaret eccentricum in duo æqualia, quia non in centro* β*, nec pateretur Planetam in locis oppoſitis hinc videri tardiſſimum inde velociſſimum.*

Cvm ergo conſtet, manente plane eodem itinere Planetæ in cœlo, non poſſe plane eandem permanere formam hypotheſeos, quæritur amplius, Si inſtituatur eadem forma hypotheſeos in δ, quantum mutetur iter Planetæ a priori, & quantum hæc nova inſtitutio hypotheſeos ex δ variatura ſit priores apparentias in α. *Primo, ſi collocetur centrum æquantis ex* γ *in lineam* $\delta\,\beta$*, & ipſi* $\beta\,\gamma$ *æqualis fiat* $\beta\,\mu$*, plane ſitus itineris Planetarii manet, ſed Planeta non in* ι *ſed in* η *ſit tardiſſimus tarditate Phyſica. Mutatur igitur in itinere Planetæ quod mutari non poteſt;*

quia

quia Phyſica tarditas non ut Optica ad obſervatorum viſionem ſequitur. Etſi vero viginti diebus Planeta idem ι η iter conficeret, quod in α majus in δ minus appareret: tamen ſi partes hujus temporis conſideres, vehementer turbabitur ratio applicationis earum ad partes hujus itineris, multoque magis in partibus aliis, quæ non ſunt interjectæ inter lineas ι η. Inprimis mutabitur viſui in α ſua æquationum quantitas notabiliter, ſi ei qui eſt in δ hoc eripueris, Planetam non in ι tardiſſimum eſſe, hoc eſt ſi punctum æquantis ex γ in μ transtuleris. Ducta enim recta per γ μ in circumferentiæ punctum ν, & connexis α ν, erit ſola hæc æquatio α ν μ æqualis priori α ν γ· ſupra ν vero æquationes ex μ erunt minores, infra ν majores: ut in η angulus μ η α multo eſt minor quam γ η α. Tum autem neque factum ſic eſt, quod inſtitueramus: nondum ſcilicet prior forma hypotheſeos plane conſtituta eſt. *Non enim ut α β ad β γ ſic δ β ad β μ· nam β μ æqualis eſt ipſi β γ· at δ β major quam α β. Sin autem facias ut α β ad β γ ſic δ β ad β μ, major fiet β μ quam β γ.* Vnde ſequitur, multo magis vitiatum iri viſui in α ſuam æquationem, & quidem etiam maximam, propter auctam ſcilicet eccentricitatem. Non tantum igitur alio loco Planeta futurus eſt tardiſſimus quam prius, ſed etiam alia & quidem majore tarditatis veræ menſura. Apparet itaque æquipollentiam nobis expetitam inſtitui non poſſe trajecta linea apſidum ex δ per β centrum eccentrici. cumque ſimul patuerit, quanti interſit ut idem γ punctum æquantis retineatur, omnino igitur aut hac perrumpendum aut nuſpiam.

Cap. V.

QVID ERGO futurum eſt, ſi ex δ nova linea apſidum per γ antiquum æquantis punctum trajiciatur, & nova hypotheſis antiquæ conformetur? ſcilicet, ſi centrum eccentrici ex β in lineam δ γ transponatur, fiatque ut α β ad β γ ſic δ ϑ ad ϑ γ, & ſit ϑ centrum eccentrici? Nimirum hoc futurum eſt, ut non plane idem Planetæ iter in cœlo maneat. *Scribatur enim ex ϑ eccentricus priori æqualis ε κ λ· & per ϑ β recta continuetur in circumferentias, hinc in ξ ο, & illinc in ϱ π. Quanta igitur eſt ϑ β, tanta eſt & ο ξ & ϱ π· & tanto propior fit Planeta in ο ipſi β tantoque remotior in ϱ, quam ſi priorem eccentricum decurriſſet. Sed & in alia plaga Planeta fit tardiſſimus. prius enim in ι, jam in κ eſt apſis.* Atque ex hac contemperatione efficitur, ut priori viſui in α conſtituto relinquantur quam proxime ſuæ viſiones. quod quidem hic ſolum quæritur. Id autem jam numeris probabimus MARTIS motui familiaribus, etſi paulo alios Braheus prodidit. quod nihil nos impediet, qui hic tantum προγυμναζόμεθα.

Aſſumantur iſta in δ γ α. Sit δ α 3584 eccentricitatis Solis quantitas, qualium δ γ eccentricitas MARTIS *30138: & angulus α δ γ 47 grad. 59 min. ¼ differentia apogæorum Solis & Martis. Ex tribus igitur datis & γ α dabitur, nova ſcilicet Martis eccentricitas, eritque 27971, & angulus δ γ α 5 gr. 27 min. 47 ſec. Quod ſi δ γ apogæum prius Martis reponatur in 23 gr. 32 min. 16 ſec. Leonis, α γ novum Martis apogæum cadet in 29 gr. 0 min. 3 ſec. Leonis.*

Sit vero

Cap. V.

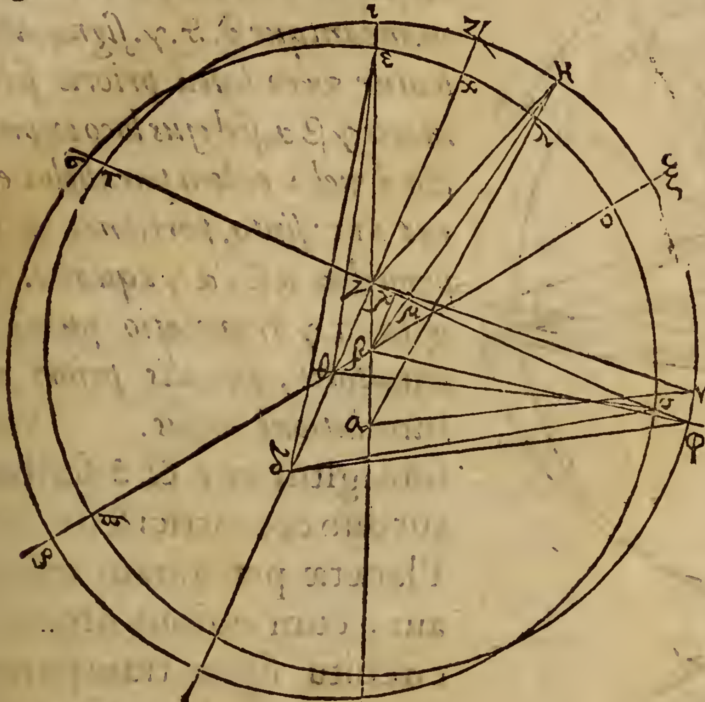


Sit vero $\beta\xi$ *100000, &* $\alpha\gamma$ *talium 18034. quæ prius erat 27971, qualium* $\delta\gamma$ *30138. Erit ergo in hac dimenſione* $\delta\gamma$ *19763. Vtraque vero ſignis* $\vartheta\beta$ *dividatur in proportione tali, ut* $\delta\vartheta$ *ad* $\vartheta\gamma$ *item* $\alpha\beta$ *ad* $\beta\gamma$ *ſint, ut 1260 ad 756. Erit* $\delta\vartheta$ *12352,* $\vartheta\gamma$ *7411; &* $\alpha\beta$ *11271,* $\beta\gamma$ *6763: ut ita & ſuper* δ *& ſuper* α *conſtruatur hypotheſis primæ inæqualitatis Ptolemaica. Tunc in dimenſione priori qualium* $\delta\alpha$ *eſt 3584,* $\vartheta\beta$ *vel* $o\xi$ *erit 1344. ſed qualium* $\beta\xi$ *100000, talium* $\vartheta\beta$ *vel* $o\xi$ *erit 880. Hæc adſerventur.*

Vt principium calculi inveniamus, quo inveſtigetur, quantum viſui in δ mutentur ſuæ apparentiæ per tranſpoſitionem eccentrici ex $\varrho\vartheta o$ in $\pi\beta\xi$, ſic eſt agendum. *Quia* γ *eſt commune centrum, in cujus circulo notentur tempora; notet ergo* $\gamma\varepsilon\iota$ *momentum in utraque hypotheſi idem. Planeta igitur, ſi eccentricum* εo *decurrat, erit tunc in* ε *cum æquatione* $\delta\varepsilon\gamma$*: ſin eccentricum* $\iota\xi$ *decurrat, erit in* ι *cum æquatione nulla, coincidentibus lineis* $\alpha\iota$ *apparentis &* $\gamma\iota$ *medii motus. Rurſum poſt certum aliquod tempus, cujus ſit menſura* $\iota\gamma\zeta$*, vel* $\varepsilon\gamma\varkappa$ *(cui ad verticem conſtituitur* $\delta\gamma\alpha$*, qui jam inventus eſt 5 gr. 27 min. 47 ſec.) ſit momentum aliquod commune, per* $\gamma\varkappa\zeta$ *deſignatum. Erit igitur tunc Planeta per eccentricum* εo *in* $\varkappa$ *carens æquatione: per* $\iota\xi$ *vero in* ζ *cum æquatione* $\gamma\zeta\alpha$. Ita ſemper Planeta utrinque eſt in linea ex γ ejecta, ejusque puncto, in quo ſecat alterutrum eccentricum. Quod ſi oculus eſſet in γ, nulla fieret apparentiarum diverſitas, ſive Planeta in $\varkappa$ eſſet ſive ζ. Sed quia viſus in hoc ſchemate ponitur ab artificibus in δ, a me in α, quæritur ergo, Quo loco circumferentiæ diſtantia eccentrorum in hac linea ex γ ejecta ſit viſui in δ maxime ſenſibilis? *Vt illa fiat ſenſibilis, concurrunt tria. primum, ut diſtantia ſe ipſa ſit magna, quo pacto circa* $o\xi$ *&* $\varrho\pi$ *eſt maxima. deinde, ut quam fieri poteſt recte objiciatur viſui in* δ*, quomodo in* $\zeta\varkappa$ *& oppoſito loco evaneſcit, per principia Optica. in locis igitur intermediis infra* ξ *& ſupra* ϱ *apparet maxima. tertio, ut ſit propinqua ipſi* δ*, qua ratione ſupra* ϱ *ſit propior quam infra* ξ*, eo quod centrum alterius eccentrici* β *ad dextras partes ipſius* δ *declinet. Quod ſi angulum rectum conſtituamus ad lineæ* $\gamma\delta$ *punctum* γ*, perpendiculari ex* γ *in circumferentias ejecta quam proxime ad locum venerimus ubi maxima eſt hæc apparentia. Tranſeat per* γ *perpendicularis ipſi* $\delta\gamma$*, quæ ſit* $\sigma\phi$ *ſecans eccentricum* ϑ *in* $\sigma\upsilon$ *reliquum in* $\tau\phi$*. & perpendicularis demittatur* $\beta\chi$*. Momento igitur* $\gamma\sigma$ *Planeta erit in* σ *&* τ*, & momento* $\gamma\phi$ *in* υ *&* ϕ. Quærenda eſt inprimis quantitas $\upsilon\phi$. *Connectatur* ϑ *cum* υ *&* β *cum* ϕ*. igitur in* $\vartheta\upsilon\gamma$ *datur* $\vartheta\upsilon$ *100000, quia* ϑ *eſt centrum eccentrici* υ*. &* $\vartheta\gamma$ *eſt 7411, &* $\vartheta\gamma\upsilon$ *rectus:*

quare

quare $\gamma\upsilon$ *99725. Idem in* $\beta\gamma\phi$ *agendum.* Sed prius debet innoteſcere $\beta\gamma$. *Id patebit ex triangulo* $\beta\gamma\chi$, *in quo* $\beta\chi$ *eſt parallelos ipſi* $\vartheta\gamma$, *&* *rectus ad* χ, *&* $\gamma\beta\chi$ *æqualis ipſi* $\vartheta\gamma\beta$, *ſcilicet 5 gr. 27 min. 47 ſec. &* $\beta\gamma$ *6763. Hinc latera inveniuntur* $\gamma\chi$ *644,* $\beta\chi$ *6732. Ergo in* $\beta\chi\phi$ *rectangulo, cum ſit* $\beta\phi$ *100000, eo quo* β *centrum eccentrici* ϕ *&* $\chi\beta$ *6732, erit* $\chi\phi$ *99773. Cui adde* $\chi\gamma$ *644. prodit quantitas* $\gamma\phi$ *100417. Erat vero* $\gamma\upsilon$ *99725.* Ergo $\upsilon\phi$ quæſita eſt 692. Cap. V.



Connexis jam $\upsilon\phi$ cum δ loco viſus, quantitas $\upsilon\delta\phi$ anguli ſic invenitur. *Supra fuit* $\delta\gamma$ *19763 dimenſionis proxima: & angulus ad* γ *eſt rectus. Vt ergo* $\delta\gamma$ *ad* $\gamma\phi$ *&* $\gamma\upsilon$, *ita ſinus totus ad tangentes angulorum* $\gamma\delta\phi$, $\gamma\delta\upsilon$. *Prodeunt autem 78 gr. 51 min. 54 ſec. || 78 gr. 47 min. 30 ſec.* Itaque differentia horum angulorum 4 min. 24 ſec. angulus ſcilicet $\upsilon\delta\phi$. Multo minor erit $\sigma\delta\tau$, quia $\sigma\tau$ minor quam $\upsilon\phi$ utpote ſectioni eccentrorum propior.

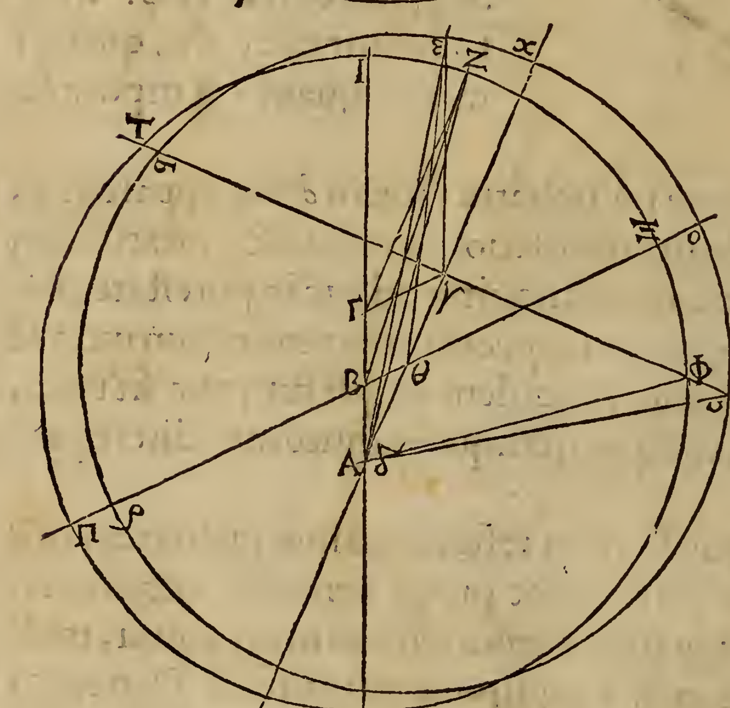
Vides igitur quam propinque relinquatur viſui in δ ſua apparentia, etſi novum iter Planetæ in cœlo per translationem viſus & mutationem hypotheſeos ſupponatur. Et tamen relinquitur adhuc in poteſtate artificis, ut motum medium & proportionem eccentricitatum cum inter ſe tum ad radium orbis nonnihil variet, ſiquidem id ipſi futurum ſit utile, ad obliterandam hanc qualemcunque quinque minutorum diſcrepantiam.

Ita hæc æquipollentia potiſſimum refertur ad inæqualitatem primam, nimirum ad ea, quæ in δ apparent prope centrum eccentrici. At in ſecunda inæqualitate, ſeu in proſthaphæreſibus orbis annui, multum refert (ut & ſupra dictum in alia æquipollentia) utrum Planeta in $\xi\pi$ circumeat an in $o\varsigma$. Et ſupra quidem 246 particulas (differentiam inter Ptolemaicam & Copernicanam hypotheſin) contemnere non poteramus; multo minus hic jam 880 vel in alia dimenſione 1344 præteriverimus. Id autem quantum diverſitatis pariat in viſo loco Martis, ſequenti capite videbimus.

Transposuimus hactenus viſum ex δ in α. Demonſtretur jam, quod eadem fere ſequantur viſu manente tranſpoſito vero puncto æquantis, ut appareat idem hoc capite fieri poſſe in eccentrico qui habet æquantem, quod ſupra in fine capitis tertii fieri potuit in eccentrico ſimplici. Illic enim, ſeu viſus ſeu centrum eccentrici tranſponerentur, contingebant eadem: hic ſimiliter, ſeu viſus ſeu centrum æquantis tranſponantur,

nantur,contingunt fere eadem. Eſt autem neceſſarium, demonſtratio-
Cap. V. nem hanc huic varietati accommodare, propter magnam opinionum diſſimilitudinem, quas ſequuntur artifices in demonſtranda ſecunda Planetarum inæqualitate, quæ nobis jam ſequenti capite faceſſent negocium.





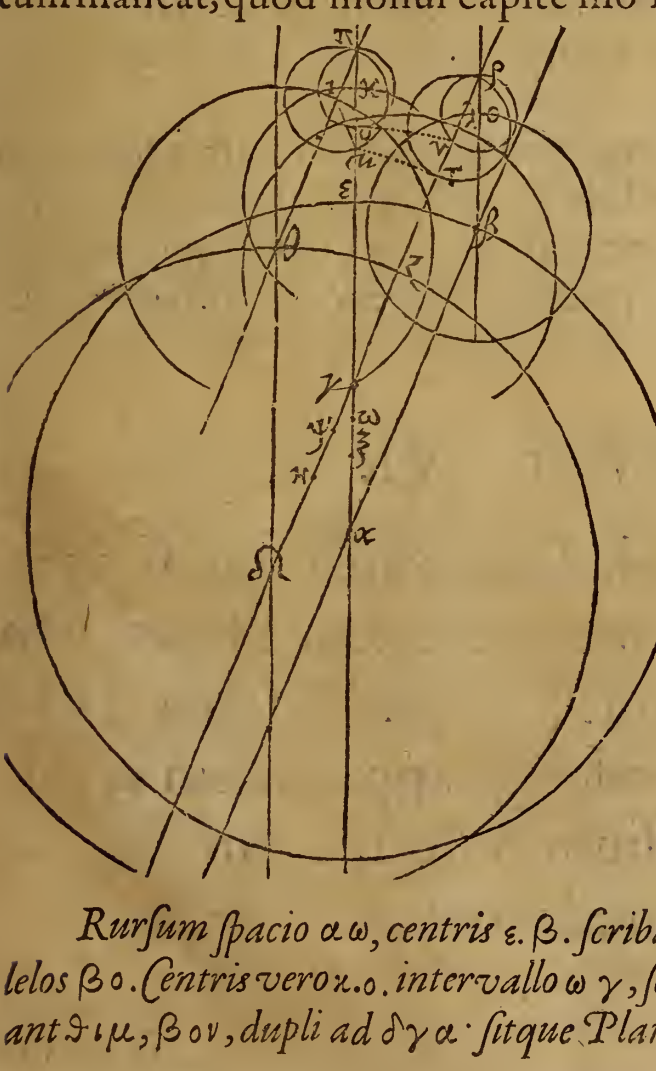
Coeant α. δ. puncta in unum, ut viſus maneat loco eodem: maneantque δ. ϑ. γ. ſigna, aboleatur vero linea prioris ſchematis γ β α, ſed ejus loco ex puncto δ vel A *eidem parallelos exeat* ABΓ *ſintq; portiones* AB, AΓ, *prioribus α β, α γ æquales. erit igitur* Γ γ *translatio puncti γ æquatorii, æqualis priori α δ translationi viſus.* Rurſum igitur ex B & ϑ ſcribentur duo eccentrici ſeu itinera Planetæ per auram ætheriam, cum quibus omnia in circuitu ſigna transponentur, eruntq; dimenſiones linearum plane eædem. Sola hæc eſt differentia, quod bina binorum eccentricorum puncta, in quibus Planeta eodem momento ponendus eſt, jam non amplius per unam lineam, ſed per parallelos ex Γ. γ. duob. æquantium punctis, in ſuum quamque eccentricum ejectam, determinantur. *Verbi gratia quando eccentricus* ϑ κ *habet Planetam in* κ, *tunc eccentricus* B I *habebit eundem in* Z, *ubi* ϑ κ *&* B Z *ſunt paralleli; & quando ille Planetam habet in* ε, *hic eum habebit in* I, *ubi rurſum* ϑ ε *&* B I *ſunt paralleli. cætera patent ex ſchemate citra demonſtrationem.*

Igitur ſi non liceat viſum transferre (non licet autem per eos, qui terram faciunt centrum mundi, ut ſequenti capite dicetur) & Planeta fuerit obſervatus in aliquot zodiaci locis ſemper oppoſitus medio loco Solis, & artifex ex iis locis & temporibus interlapſis conſtituerit hypotheſin talem, in qua δ ſit viſus, δ ϑ eccentricitas eccentrici ϑ κ, & ϑ γ eccentricitas æquantis, & κ apogæum; Keplerus vero ſuperveniens obſervata loca & tempora mutet (nimirum ipſe obſervet articulos & puncta, quibus Planeta non medio ſed apparenti loco Solis fuit oppoſitus) exq;
his locis

his locis & temporibus ipſe aliam invenerit hypotheſin, in qua viſus in δ vel A relinquatur, eccentricitas autem prodeat A B eccentrici novi B I, & novi æquantis Γ eccentricitas AΓ, & apogæum novum I: quæritur jam, Si prior artifex priſtino ſuo puncto æquatorio γ adjungat novum eccentricum B I, an multo alia æquatio locusque Planetæ ſub Fixis per calculum ſit prodituros quam ipſe prius ex ſuo eccentrico γκ invenerat. intellige quoad primam inæqualitatem. de ſecunda enim inæqualitate, & quid quantumque hac ratione in illa mutetur, hic ſermo non eſt. Reſpondetur ex hac æquipollentia tranſpoſitionum, quod perexigua diſcrepantia futura ſit, eaque maxima circa puncta υφ, non major quinque minutis, plane ut prius viſu tranſpoſito: niſi quod jam υφ linea propior eſt viſui δ quam terminus υ. itaque angulus υδφ qui prius erat 4 min. 24 ſec. jam eſt 4 min. 43 ſec. Contrarium in σ τ accidit. CAP. V.

DEMONSTRATVM eſt igitur in eccentrico Ptolemaico, quid turbarum oriatur, ſi quis oppoſitionibus Planetæ cum apparente loco Solis uſus ſeu viſum ſeu orbem tranſponat novumq; eccentricum extruat.

Vt eadem æquipollentia in forma Copernicana ſeu Tychonica, quę duobus epicyclis utitur, repetitis verbis demonſtretur, non opus eſſe cenſeo. Tantum ex doctrina in fine cap. III. docebo, & hunc Planetis convenientem eccentricum cum æquante, ejusque in alias quantitates aliosque ſitus oculi transformationem, delineare per binos illos epicyclos Copernicanos, ut oculus ſcilicet transferatur, iter vero Planetæ per auram ætheriam (quantum per hoc quintum caput fieri poteſt) invariatum maneat, quod monui capite illo III itidem fieri poſſe.



Conſtituatur triangulum δγα priori æquale, & lineæ lineis paralleli; agatur vero per α. αβ parallelos ipſi δγ, & per δ. δϑ parallelos ipſi αγ. & centris δ. α. duo ſcribantur concentrici æquales prioribus eccentris δϑ, αβ. continuetur δγ in ζλ, & αγ in εκ. & ſint δζ, αε, ſemidiametri (ut prius) & lineæ apſidum, quia per idem γ tranſeunt. Secentur autem δγ & αγ in η. ξ. & in proportione qua prius: & ηγ, ξγ biſecentur in ψ. ω. Tum ſpacio δψ, centris ϑ. ζ. ſcribantur epicycli ι. λ. & ipſi ζλ ſit parallelos ϑι. Centris vero ι. λ. intervallo ψγ, ſcribantur epicyclia per πμ, ϱτ.

Rurſum ſpacio αω, centris ε. β. ſcribantur epicycli κ. ο. & ipſi εκ ſit parallelos βο. Centris vero κ. ο. intervallo ωγ, ſcribantur epicyclia per πυ, ϱυ. & fiant ϑιμ, βου, dupli ad δγα. ſitque Planeta in epicyclio κπ proxime ε, in υ in

CAP. V.



in epicyclio λ ϱ proxime ζ in τ. Igitur per hypotheſin ex δ incidit Planeta in τ μ, per hypotheſin vero ex α incidit in ν υ · ubi vides, quod puncta μ. υ. item τ. ν. parum differant, illa ex δ hæc ex α inſpecta, quando Planeta circa apſidas verſatur. At verſus longitudines medias hæc puncta tantum a ſe invicem diſsidebunt, quantum in priori ſchemate υ & φ diſsident, eruntque omnia quam proxime æqualia & demonſtrationes omnino eædem. Continuatis enim ϑ ι, ε κ, ad concurſum π, & ζ λ, β ο, ad concurſum in ϱ, erunt ϑ π ε, ζ ϱ β, triangula æqualia ubique triangulo δ γ α, & latera lateribus parallela.

AT QVIA demonſtrationes hæ per ſe ſatis erunt perplexæ, neque conſultum, ut coacervatione epicyclorum & epicycliorum Copernicanorum ſeu Braheanorum magis involvantur, ideo in ſequentibus & hanc formam Copernicanam ſeu Tychonicam primæ inæqualitati tributam valere jubebimus. nam ipſa ſecundæ inæqualitatis ratio hypotheſium trigemina ubique futura abunde ſatis nobis exhibebit negotiorum.

QVICQVID autem per Ptolemaicum æquantem cum eccentrico demonſtraverimus, jam ſtatim poſtulo, ut pro demonſtratis in hoc quoque Copernicano ſeu Braheano concentrico cum duobus epicyclis vel eccentrepicyclo accipiatur. nam perexigua inventa eſt differentia ſupra cap. IV.

CAPVT VI.

De æquipollentia hypotheſium Ptolemæi, Copernici, & Brahei, quibus inæqualitatem Planetarum ſecundam demonſtrarunt, & quid ſingulæ a ſeipſis differant, quando ad apparentem & quando ad medium Solis motum accommodantur.

DICTVM

DICTVM EST hactenus de hypotheſibus primæ Planetarum inæqualitatis, quæ abſolvitur quoties Planeta ad idem ſignum zodiaci redit. Nunc transimus ad alteram inæqualitatem, quæ non in conſtanti aliquo & uno ſigno zodiaci ſed in conjunctione vel oppoſitione Solis cum Planeta abſolvitur. Hanc igitur vehementer mirati ſunt homines: cauſamque alius aliam attulit, qua fieret, ut Planeta junctus Soli redderetur velox directus altus & parvus, at e regione Solis retrogradus humilis & magnus, intermediis temporibus ſtationarius & mediocris. Cap. VI.

LATINI authores vim ineſſe cenſuere Solis aſpectibus & radiis, qua Planetæ cæteri in rei veritate attraherentur. quorum ſententia numeris nequit demonſtrari, quare non eſt Aſtronomica: ſed nec veriſimilis, inventis veris cauſis: & manifeſte falſa, cum Saturnus incipiat retrocedere in quadrato Solis vel ultra, Jupiter in trino, Mars in biquintili vel ante ſesquadrum, inconſtanti intervallo omnes.

PTOLEMÆVS dixit, loco certo circuli Planetarii, qui ſufficit primæ inæqualitati, fixum eſſe non Planetam ipſum, ſed centrum epicycli Planetam in ſua circumferentia fixum vehentis, qui viciſſim vehatur a circulo illo Planetæ capitali: formam motus hanc eſſe, ut ſi centrum epicycli ſit cum Sole, Planeta quoque ſit in epicycli ſummo, moveaturq; cum Sole verſus plagam eandem, Sole a centro hujus epicycli recedente (velocior enim eſt illo) Planetam ſimul deſcendere in epicyclo: cum autem motus epicycli ſit velocior circa ſuum centrum quam motus centri circa terram, hinc fieri, ut cum Planeta partes epicycli inferiores peragrat centro epicycli verſante in oppoſito Solis, compoſitione motuum revera ſit retrogradus. Ita Ptolemæus ſententiam ſuam numeris & Geometriæ accommodavit, admirationem non ſuſtulit. Adhuc enim cauſſa quæritur, quæ omnes Planetarum epicyclos Soli connectat, ut ii ſemper in congreſſu centri ſui cum Sole periodum ſuam abſolvant.

COPERNICVS cum antiquiſſimis Pythagoreis & Ariſtarcho cumque iisdem una EGO negamus hanc ſecundam inæqualitatem in ipſo Planetæ motu proprio ineſſe ſed videri tantum, accidere vero annua gyratione telluris circa Solem immobilem. Itaque quemadmodum cap. I. motus diurnus a motibus Planetarum propriis fuit ſeparatus, ſic jam ſecunda Planetarum inæqualitas itidem a prima ſeparatur a Copernico & quidem eodem modo. Nam primum motum alii artifices adventitium quidem in Planetis agnoſcunt, ſed tamen credunt illum revera Planetis ineſſe & inferri ſic ut eodem & Planetæ vehantur. Copernicus neque ineſſe per ſe neque inferri concedit extrinſecus ſed affingi tantum illis per fallaciam viſus. dum enim terra volvatur ſuper axe ſuo ab occaſu in ortum, viſui noſtro videri mundum reliquum volvi ab ortu in occaſum. Eodem inquam modo Copernicus aſſerit Planetas non revera fieri ſtationarios & retrogrados ſed videri. terra enim alio inſuper & eo annuo

C 2 motu

Cap. VI. motu in circulo ampliſſimo (quem orbem magnum appellat) tranſlata, eos, qui terram credunt quieſcere, putare Planetas & Solem in contrarium transferri, & Sole inter terram & Planetam poſito componi in viſione motus terræ & Planetæ, unde videatur Planeta velox, terra vero inter Solem & Planetam poſita videri relinqui Planetam & ſic retrocedere, eo quod terra velocior ſit Planeta.

Tycho Brahe ſimile quid habet cum Latinis, non Solem quidem attrahere Planetas per aſpectum, ſed Planetas adulari Soli. niti enim, ut illum (quamvis euntem) in medio fere ſuarum circuitionum retineant, ipſos vero genuinam viam circa Solem (quaſi eſſet immobilis) ordinare. Qua ratione quilibet Planeta in aura ætherea præter viam propriam ipſam etiam Solis viam conficit, efficiturque ex motu utroque compoſitus ad unguem idem qui apud Ptolemæum (ſpiralis nempe) ut cap. I. dictum. Et Aſtronomice Ptolemæus epicyclos in eccentricis ſtatuit, Braheus eccentricos in epicyclo uno, qui eſt ipſe Solis orbis.

Ego in ſequentibus demonſtrationibus omnes tres authorum formas conjungam. Nam & Tycho me hoc quandoque ſuadente id ſe ultro vel me tacente facturum fuiſſe reſpondit (feciſſetque ſi ſupervixiſſet), & moriens a me quem in Copernici ſententia eſſe ſciebat petiit uti in ſua hypotheſi omnia demonſtrarem.

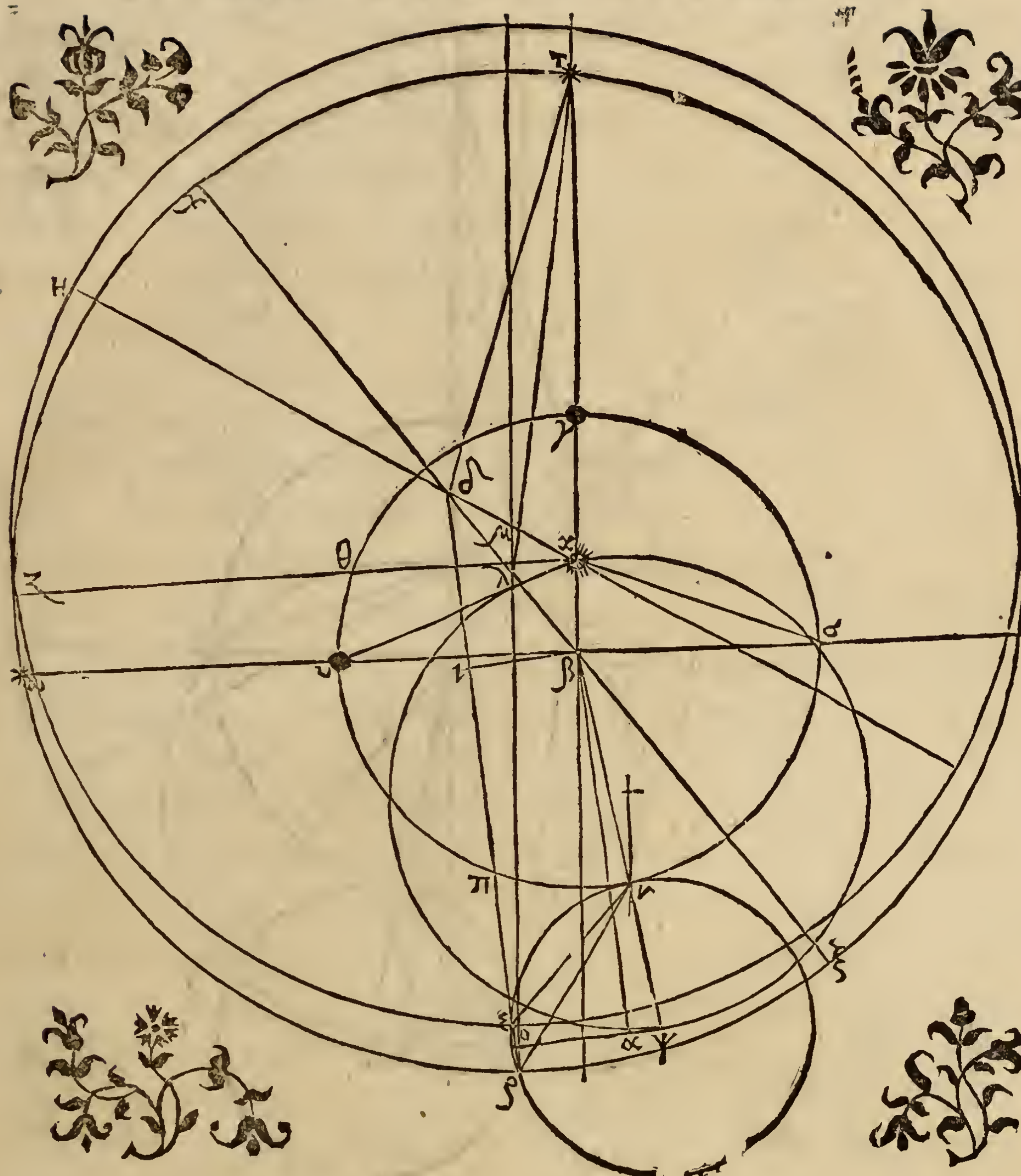
Porro trium harum formarum perfectiſſimam æquipollentiam Geometricam & jam ſtatim & per totum librum aliud licet agentes demonſtrabimus. In præſens perſequendum eſt inſtitutum & demonſtrandum, omnino magnum aliquid in ſecunda inæqualitate peccari, ſi pro apparenti motu Solis medius ſuſceptus fuerit, cum quo Planeta in principio hujus ſecundæ inæqualitatis opponatur.

Incipiam a Copernicana ſententia. *Centro β ſcribatur eccentricus terræ γ υ, qualem Copernicus Ptolemæo fidens eſt imaginatus, ut in eo ſit γ β linea apſidum, κ locus Solis immobilis, & β punctum æqualitatis motus telluris.*

Ducatur per β ipſi β γ perpendicularis υ β σ ſecans circumferentiam in punctis υ σ· & connectantur υ σ cum κ.

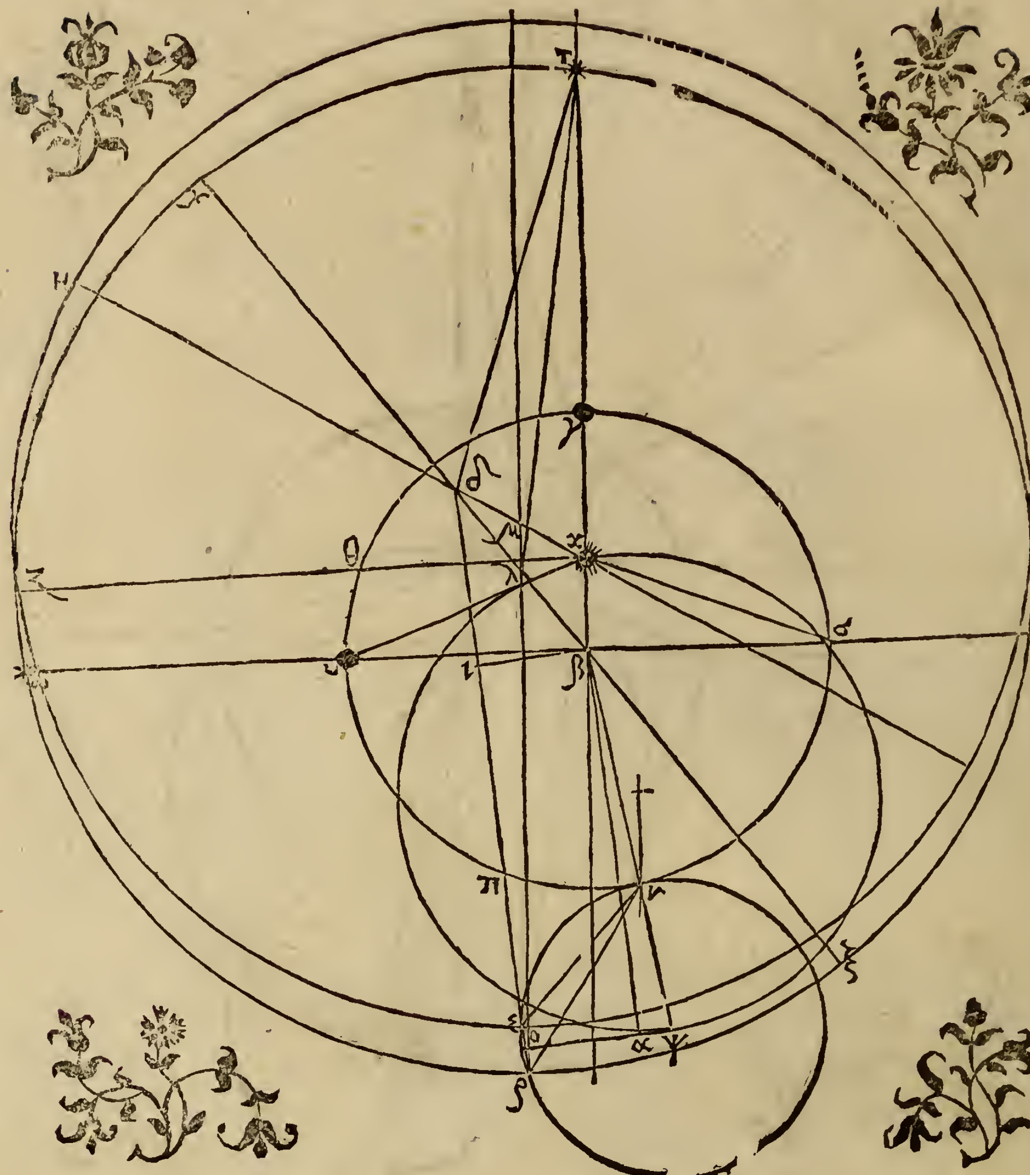
Copernicus igitur Ptolemaicos numeros in ſuam formam hypotheſeos tralaturus Planetarum eccentricitates computavit non a κ Sole ſed a β centro æſtimato æqualitatis curſus terræ. *Eductis enim lineis ex β, utpote β γ, β υ, β σ, quoties Planeta & terra in has incidunt, Planeta ſupponebatur exuiſſe ſecundam inæqualitatem, quæ ei accidebat ratione motus terræ, ut ſi terra in υ verſante Planeta inveniretur in linea β υ producta.*

Porro



Porro hac ratione Copernicus viſum per fictionem in puncto β collocavit. *Dummodo namque Planeta ſit in linea β υ, nihil intereſt ad deſignandum ejus locum ſub Fixis, ſive ex σ aſpiciatur ſive ex β. Eadem de lineis β γ, β σ, & infinitis aliis in β concurrentibus, vere dici poſſunt.* Ergo punctum β eſt concurſus linearum viſoriarum omnium, & ſic commune punctum fictum viſionum omnium. revera autem viſio hoc eſt tellus domicilium noſtrum in circuli σ γ υ aliis atque aliis punctis invenitur diverſis temporibus.

Cum igitur exiſtimaſſet Copernicus liberari Planetam inæqualitate ſecunda, quoties terra & Planeta invenirentur in una aliqua linea ex β exeunte, Planetæ loca viſa ſub Fixis ad ea momenta oppoſitionum Planetæ cum medio loco Solis inſtrumentis Mathematicis indagavit. Invento enim loco Planetæ in aliqua noctium circa oppoſitionem Planetæ cum Sole, ſi tunc medius Solis locus per calculum fuit inventus in puncto præciſe oppoſito, is fuit articulus temporis: ſin ea nocte adhuc diſtarent nonnihil, collatione duarum vel plurium noctium motuumque MARTIS & terræ diurnorum intercedentium venatus eſt hunc ipſum articulum temporis, & punctum ſeu locum quem teneret eo articulo Planeta. Vbi hoc factum toties, & in tot locis zodiaci, quot ſibi putavit eſſe neceſſaria (ut ſi factum fuiſſet in β γ, β υ, β σ) jam per



hæc inventa Planetæ loca βγ, βυ, βσ ſub Fixis ſeu in zodiaco cepit artifex inveſtigare inæqualitatis primæ hypotheſin, quanta nimirum eſſet eccentricitas Planetarii circuli a ſuſcepto puncto β, & in quas zodiaci partes vergeret apogæum, comparatis his angulis, quos loca deprehenſa conformarent in β centro viſus, cum temporibus intercedentibus. Methodum autem hujus negotii infra ſuo loco patefaciam.

Eſto jam confecta pragmatia, & prodeat linea apſidum eccentri βδ, eccentricitas puncti æquatorii βδ, centrum eccentrici in hac linea ejusque puncto λ· & reſpondeat hæc hypotheſis omnibus locis obſervatis ſub articulos oppoſitionis Planetæ cum medio loco Solis.

Quid igitur eſt, KEPLERE, quod hic deſideres in Copernico? Anne obſervationibus ſeu Aſtronomorum experimentis negas hanc hypotheſin per omnia reſpondere? Id quidem jam non agitur. Neque ego, cum hunc laborem auſpicarer, ab obſervationibus in diverſam ſententiam ſum adductus. Sed hoc eſt quod deſideravi. *Continuetur βδ ut ſecet eccentricum in χξ· & circa χ ſumatur punctum eccentrici quod ſit τ, connectaturque cum δ, λ. Cum ergo χτ metiatur angulum χλτ, angulus vero χδτ major ſit angulo χλτ quantitate δτλ, & ſit δ punctum æqualitatis temporariæ; ergo tempus per χδτ deſignatum eſt majus reſpectu totius periodi temporis per 4 rectos ſignati quam arcus χτ reſpectu circumferentiæ*

totius

totius: tardus igitur Planeta vere (non jam per viſus phantaſiam) per arcum τχ, velox in oppoſito arcu, & in χ tardiſſimus, in ξ velociſſimus. Neque tamen in χ longiſſime recedit a κ Sole, neque in ξ proximus fit ipſi κ. At omnibus rationibus ipſaque adeo hypotheſeos hujus quam circa β punctum refello teſtificatione conſentaneum efficitur, hanc realem retardationem Planetæ oriri ex disceſſu a corpore Solis, accelerationem ex appropinquatione ad Solem ipſum in κ ſitum. Contra ne cogitatione quidem comprehendi poteſt, ineſſe vim in puncto β (quod caret corpore) potius quam in κ omnino proximo (in quo Sol, cor mundi) quæ vis Planetam pro ratione abceſſus & receſſus ſui tarde vel velociter circumagat. Ac etſi quis jam non concedat retardationes & accelerationes hujusmodi ex intimo eccentricorum complexu Phyſice oriri, ſtatuat igitur has affectiones motus eſſe naturaliter penes ipſas facultates motrices in corpore Planetæ reſidentes, rurſum eandem veriſimilitudinem obtinebimus. Nam quæ cauſa ſit, cur mentes illæ præterito puncto κ (quod Geometricam habet affinitatem ad motum. corpore enim veſtitum eſt non exiguæ magnitudinis.) ad β punctum reſpicerent quatuor ſolummodo ſemidiametris (vel ſecundum authores diametris) corporis Solaris ab ipſo Sole remotum & corpore vacans nullaque re niſi unica imaginatione ſubnixum? Adde quod Copernicus lib. v. cap. xvi. ipſe agnoſcit Solem in κ plane fixum eſſe, ideoque eccentricitatem κδ conſtantem, cum β punctum, quod pro centro habet orbis annui, ſæculorum ſucceſſu luxatum eſſe perhibeat, itaque βδ breviorem factam. Quo pacto β aut hodie non eſt amplius in centro mundi aut olim non fuit ibi. At conſentaneum eſt, vel originem motus ex centro mundi eſſe, vel mentes motrices ad centrum mundi reſpicere, non igitur ad β, ſed ad κ quod Copernicus fixum perhibet. id quod centro mundi competit.

Cap. VI.

His adductus veriſimilitudinibus concluſi, lineam apſidum, quæ pro inæqualitate prima Planetæ efficienda uſurpatur, non debere per β ſed per ipſiſſimum κ tranſire. Tunc autem id obtinebimus, cum loca Planetæ ſub Fixis ea adhibemus, quæ Planeta poſſidet in articulo oppoſitionis ſui & apparentis loci Solis.

Et quidem cum puncta κ.β. cum γ terra in eadem ſunt linea, ipſeque Planeta una in eandem coincidit, ut ſi ſit in τ, tunc eodem momento Planeta & medio & apparenti Solis loco opponitur, manetque ei locus, ſive per βτ ſive per κτ inter Fixas excurrentem deſignetur, vereque exutus eſt inæqualitate ſecunda, ſive ab apparente ſive a medio motu terræ pendeat. At cum terra ad ſui eccentrici latus ſeu longitudines medias venit, differentia ſatis magna intervenit. Iverit enim terra a γ in υ (Sol nempe e regione a perigæo & Capricorno in Arietem) & inveniatur linea medii motus Solis υβ in Ariete, linea vero viſionis Planetæ in Libra præciſe illi oppoſita nempe υω. Cum igitur υκ ſit ultra υβ magis in conſequentia, apparens igitur Solis locus eſt ultra Planetæ oppoſitum. & cum υ ſit terra viſus domicilium, & ω Planeta, & uterque deſcendant verſus ξ, velocius tamen υ terra; linea ergo υω poſteriori

Cap. VI. *tempore adhuc magis inclinatur ad lineam υ κ viſibilis loci Solis. anteceſſit igitur apparens oppoſitio mediam. Tempore igitur, quod antecedit momentum ſignatum per β υ, quod ſit β ϑ, Planeta in lineam ex κ per ϑ eductam incidet, nempe in ζ.* Et tunc ϑ ζ linea viſionis Planetæ (quod inexercitatior aliquis diligenter notet) plus in conſequentia vergit ſub Fixis quam υ ω temporis poſterioris: quia etſi ϑ ζ præcedit lineam υ ω in antecedentia, tamen perinde eſt, ac ſi ϑ. υ. & omnia omnino puncta per terræ circulum unus punctus & centrum ſphæræ Fixarum eſſent. quare non diſtantia terminorum ϑ. υ. ſed inclinatio linearum ϑ ζ, υ ω, efficit, ut lineæ in diverſa zodiaci loca incidant, eodem ad ſenſum coinciſuræ, ſi paralleli fuiſſent. *Inclinari autem ζ verſus ω patet inde, quod idem tempus ſupponitur, quo Planeta ex ζ in ω & terra ex ϑ in υ movetur. Terra vero velocior eſt Planeta. Majus igitur ſpacium ϑ υ terra conficit, quam eſt ζ ω ſpacium Planetæ.*

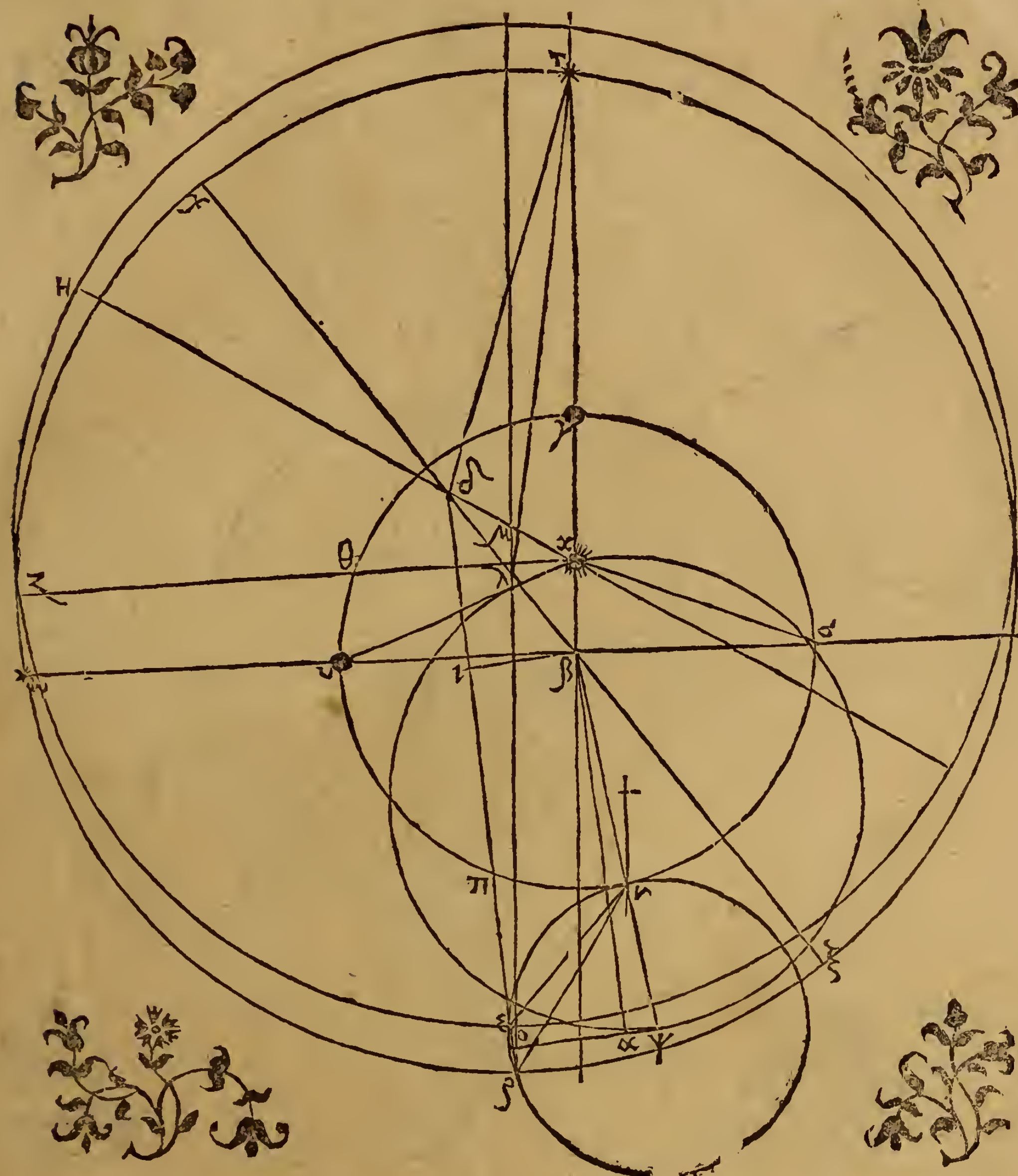
Sed eſſe Planetam antecedenti tempore plus in conſequentia, facilius etiam doceri poteſt, cum ſub oppoſitionem ſit retrogradus, quod omnibus conſtat. Apparet itaq; quid in hac reductione a medio ad apparentem Solis motum in locis inæqualitate ſecunda exutis immutetur.

Nam in τ & oppoſito loco priſtina loca manent in ζ vel ω. additur loco viſo, quia ϑ ζ (ut dictum eſt) magis in conſequentia vergit quam υ ω· adimitur tempori interlapſo, quia ϑ ζ eſt viſio tempore prior quam υ ω. In oppoſito loco fit contrarium, tempori ſcilicet additur, loco adimitur. Atque ita loca hæc Planetæ a priſtinis multum diſſident. Quare & in operatione de novo inſtituta effectus prodeunt multo alii. Nempe cum viſum fictione in κ Solem tranſtulerimus (*eo quod Planetam in τ & ζ poſitum inſpexeramus, terra in lineis κ τ & κ ζ verſante ſcilicet in punctis γ & ϑ*), eccentricitas igitur jam a κ conſurget. *At ſupra capite* V. *oſtenſum eſt, viſu ex β in κ tranſlato & ex κ per δ punctum æqualitatis priſtinum linea ejecta, per hanc novam hypotheſin novum quidem eccentricum ſtrui, ſed qui viſui in β quamproxime ſuas viſiones omnes imperturbatas relinquat. Igitur connexis δ κ, & linea diviſa in μ, ſic ut δ λ ſit ad δ μ ut δ β ad δ κ, & ex μ deſignato novo eccentrico η ε, qui priori ξ χ ſit æqualis, acta etiam per κ δ nova linea apſidum, conſurget hypotheſis nova, cujus apſis in η.* Prius autem χ abuſive apogæum dixeramus, eo quod in linea χ β Copernicanum centrum β in locum terræ Ptolemaicum ſucceſſerat. Jam igitur η propria notione (cum in Copernicana hypotheſi ſumus) aphelium, eique oppoſitum punctum perihelium dicemus, eo quod Sol κ longiſſime ab η recedat.

Ogoι. Aphelium & perihelium quid?

Dictum eſt, quid Phyſice differant hæ geminæ opiniones, mea & authorum. Oſtenſum etiam eſt, quomodo in forma Copernicana utraque Geometrice delineetur. Tertio & illud inculcatum, Aſtronomice in articulis conjunctionum & oppoſitionum nihil illos differre quod admodum magni ſit faciendum. Sequitur ut quod ſupra cap. V. inexplicatum manſit demonſtrem, omnino magnam aliquam differentiam intercedere inter utramque hypotheſin, ſi ex iis extra ſitum acronychion Planetæ locum computare jubearis.

Ducta



Ducta igitur per λ. μ. centra eccentricorum linea parallelos ipſi β κ, & continuata ut ſecet utrumque eccentricum in duobus punctis infra & ſupra, conſtituet infra, maximam intercapedinem ε ϱ æqualem ipſi λ μ. Sed quia non lineæ ex λ ſed lineæ ex δ deſignant certa & eadem momenta temporis, quibus hic opus habemus, ducatur igitur δ ϱ ſecans eccentricos in ε ϱ, ut uno & eodem momento Planeta hic in ε illic in ϱ certo incidat. Terra igitur in linea δ ϱ verſante ſcilicet in π, Planeta ſive in ε ſive in ϱ conſiſtat, utrinque eodem in loco zodiaci videbitur. nam linea ε ϱ ratione Optica inſtar puncti apparet. at terra ad hujus lineæ latera utrinque excedente quantitas lineæ ε ϱ apparet major atque major, quia ex obliquo.

Quæritur punctum orbis telluris, ex quo viſoriæ per ε & per ϱ incedentes omnium maxime diſcedant maximumque angulum ad viſum conſtituant, errorque ſit maximus, ſi Planeta in ϱ ponatur quando debuit poni in ε.

Primum is angulus major erit infra in ε quam ſupra circa τ, quia orbis terræ ex β deſcriptus viſum propius ad ε ϱ quam ad τ admovet. Deinde cum δ ϱ ſit ultra τ β, ergo ε ϱ obliquius inſpicitur ex partibus ſiniſtris quam ex dextris. Minor igitur apparebit illic quam hic, etiam in æquali diſtantia telluris a δ ϱ linea. Ergo punctum noſtrum quærendum eſt in partibus dextris.

Dico

Cap. VI.



Dico, ε ϱ maximum ſubtendere viſionis angulum viſu conſtituto in eo puncto, ubi circulus terræ a circulo per ε ϱ ducto tangitur. *Sit enim talis circulus per ε ϱ deſcriptus, qui circulum υ σ in partibus verſus σ tangat: tactus fiat in puncto υ: & ab ε. ϱ. lineæ exeant cum in contactum υ tum in plura alia puncta circuli υ σ ante & poſt contactum. Cum igitur circulus circulum in uno ſolo puncto tangat, ergo omnium angulorum crura ex ε. ϱ. exeuntia & in punctis circuli υ σ concurrentia ſecabuntur a circulo per ε ϱ, præterquam ea quæ in υ contactum circulorum terminantur. Quæ autem crura ex ε. ϱ. ſecantur a circulo ε ϱ ante ſuum concurſum, ea ſi in alterutro punctorum ſectionis coirent, majori angulo coirent per* XXI *primi Elementorum Euclidis. & ſunt omnes anguli in circumferentia ſuper ε ϱ ſegmento conſtituti æquales per* XXI *tertii Euclidis. Ergo qui ad υ (contactum) major eſt cæteris omnibus. quod erat demonſtrandum.*

Vt igitur quantitatem in familiaribus numeris inveſtigemus, opus nobis eſt cognitione ipſius ε ϱ, & perpendicularis ex β in δ ϱ.

Vtramq; diſcemus ex reſolutione triangulorum δ λ ϱ, δ μ ε. Nam in δ λ ϱ ſupra aſſervavimus δ λ 7411 qualium λ ϱ 100000 & ϱ λ β 47 gr. 59 min. 16 ſec. Hinc prodit ϱ δ λ 44 gr. 59 min. 10 ſec. & δ ϱ 105123. Ergo in ε δ μ, cum ſit ε δ λ 44 gr. 59 min. 10 ſec. & λ δ μ prius fuerit 5 gr. 27 min. 47 ſec. totus igitur ε δ μ eſt 50 gr. 26 min. 57 ſec. & δ μ fuit ſupra 6763 qualium μ ε 100000.

Igitur

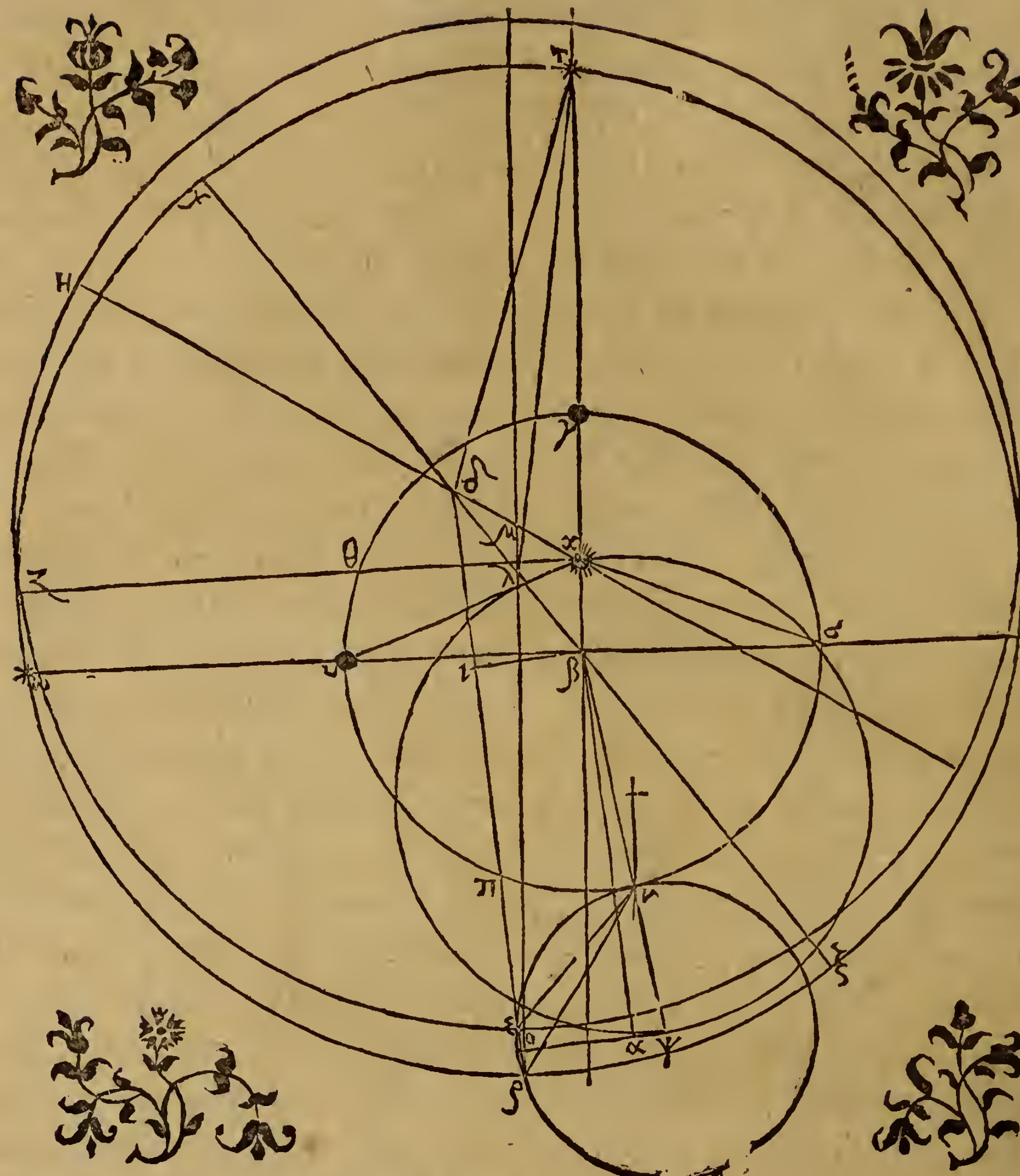
Igitur in ε δ μ datis tribus & reliqua dantur, nempe ε μ κ 53 gr. 26 min. 17 ſec. & per hunc δ ε 104170. Prius vero δ ρ erat 105123. relinquitur ergo ε ρ CAP. VI. *953.* Supra λ μ fuit 880, cui æqualis eſſet ε ρ, ſi ſigna ε. ρ. eſſent in linea μ ρ. ſed quia hic ε eſt in linea δ ρ inclinata ad μ ρ, nihil igitur mireris longiorem eſſe ε ρ quam μ λ. *Demiſſa jam ex β perpendiculari in δ ρ, quæ ſit β ι, in triangulo δ β ι rectus eſt ad ι, & β δ ι eſt 44 grad. 59 min. 10 ſec. & β δ ſupra fuit 19763. ergo quæſita perpendicularis β ι 13971 & δ ι 13978. quare ι ρ 91145. Oportet & quantitatem radii β υ conjicere in eoſdem numeros. ſupra enim, cum quæ noſtræ β κ hic reſpondet aſſumeretur particularum 3584, β υ fuit præſuppoſita 10000. Jam vero λ ρ 100000 præſupponitur, & eſt λ ρ ad β υ ſupra aſſumpta ut 61 ad 40 fere, unde cætera extructa ſunt. ergo ut 61 ad 40 ſic 100000 ad 65656 ½ legitimam quantitatem β υ.*

Tangat igitur circulus per ε ρ tranſiens circulum β υ in puncto υ. & ε ρ per medium ſecta in ο, perpendicularis ipſi ι ρ inſiſtat ψ ο. & continuetur β υ donec in ψ ſecet ο ψ. erit ψ centrum circuli. Eſt enim centrum circuli in linea per centrum alterius tangentis circuli & contactus punctum tranſeunte, per XI. *tertii Euclidis. quare in β ψ linea. Rurſum per* III. *tertii Euclidis centrum circuli eſt in perpendiculari biſecante ſubtenſam ε ρ, quæ ſectionis puncta ε. ρ. connectit. ergo in linea ο ψ. quare in puncto ψ communi utrique lineæ. Connectatur ε ψ. & ex β ipſi ι ρ parallelus exeat β α ſecans ο ψ in α. Igitur β α æqualis eſt lineæ ι ο, & α ο æqualis lineæ β ι. Sed β ι jam inventa eſt 139711, ι ο vero cognoſcitur ex ι ρ, ε ρ. Fuit enim ι ρ ſupra 91195, & ε ρ 953. ſed ο ρ eſt dimidium de ε ρ. ergo ο ρ eſt 476½. Ablato ergo ο ρ ab ι ρ, relinquitur ι ο vel β α 90668. Cum autem ſit α rectus, ergo β ψ poterit utramque, β α, α ψ. Eſt vero compoſita β ψ ex β υ nota (ſcilicet 65656) & υ ψ. Ipſa vero υ ψ hoc eſt ε ψ (cum ſit ο rectus) poteſt notam ε ο 476½ & ο ψ compoſitam ex ο α nota & α ψ ignota ſed prius etiam commemorata. Oportet igitur ο ψ tam longam facere, ut ſi potentias ψ ο & ο ε jungas, latus ε ψ vel ψ υ non ſit longius, quam ut potentia compoſitæ ex β υ, υ ψ, diminuta potentia ipſius β α, relinquat potentiam ipſius ψ α tantæ, ut compoſita cum α ο æquet primo aſſumptam ψ ο.*

Aſſumo ψ ο unitatem figuratam. ejus quadratum erit quoque figuratum. Appone quadratum ipſius ε ο 227,052. erit quadratum ψ ε vel ψ υ compoſitum ex his duobus. Eſt vero quadratum β υ 4,310,747,477. quod ſi quadrato ψ υ addideris, & rectangula compleas, conſtituetur quadratum totius ψ β. Eſt autem quodlibet illorum rectangulorum radix de 4,310,747,475 ʒ + 978,763,835,636,363. Atque ſic habetur hoc quadratum β ψ ſemel.

Cum autem α ο ſit 13,971, erit ψ α figurata unitas, diminuta per 13,971. Ejus quadratum 1 ʒ − 27,942 ℞ + 195,188,841. Cui adde quadratum ipſius β α 8, 220, 686, 224, ut conſtituatur quadratum β ψ ſecundo 1 ʒ − 27,942 ℞ + 8,415,875,065. Prius erat 1 ʒ + 4,310,974,527 & amplius radicis de 4,310,747,475 ʒ + 97,876,383,536,363 duplum. Aufer utrinque unum cenſum, & 4, 310, 974, 529. Relinquetur illic − 27, 942 ℞ + 4, 104, 900, 538, hic radicis de

CAP. VI.



de 4, 310, 747, 475 ℨ + 978, 763, 835, 536, 363 duplum, quæ æqualia ſunt. Simplo ergo radicis illic eſt æquale — 13,971 ℞ + 2,052,450,269. Ac cum hoc ſit illius radici æquale, hujus ergo quadratum illi ipſi erit æquale. Eſt autem hujus quadratum

+ 195,188,841, ℨ — 57,349,565,416,398 ℞ + 421,252,106,718,172,361.

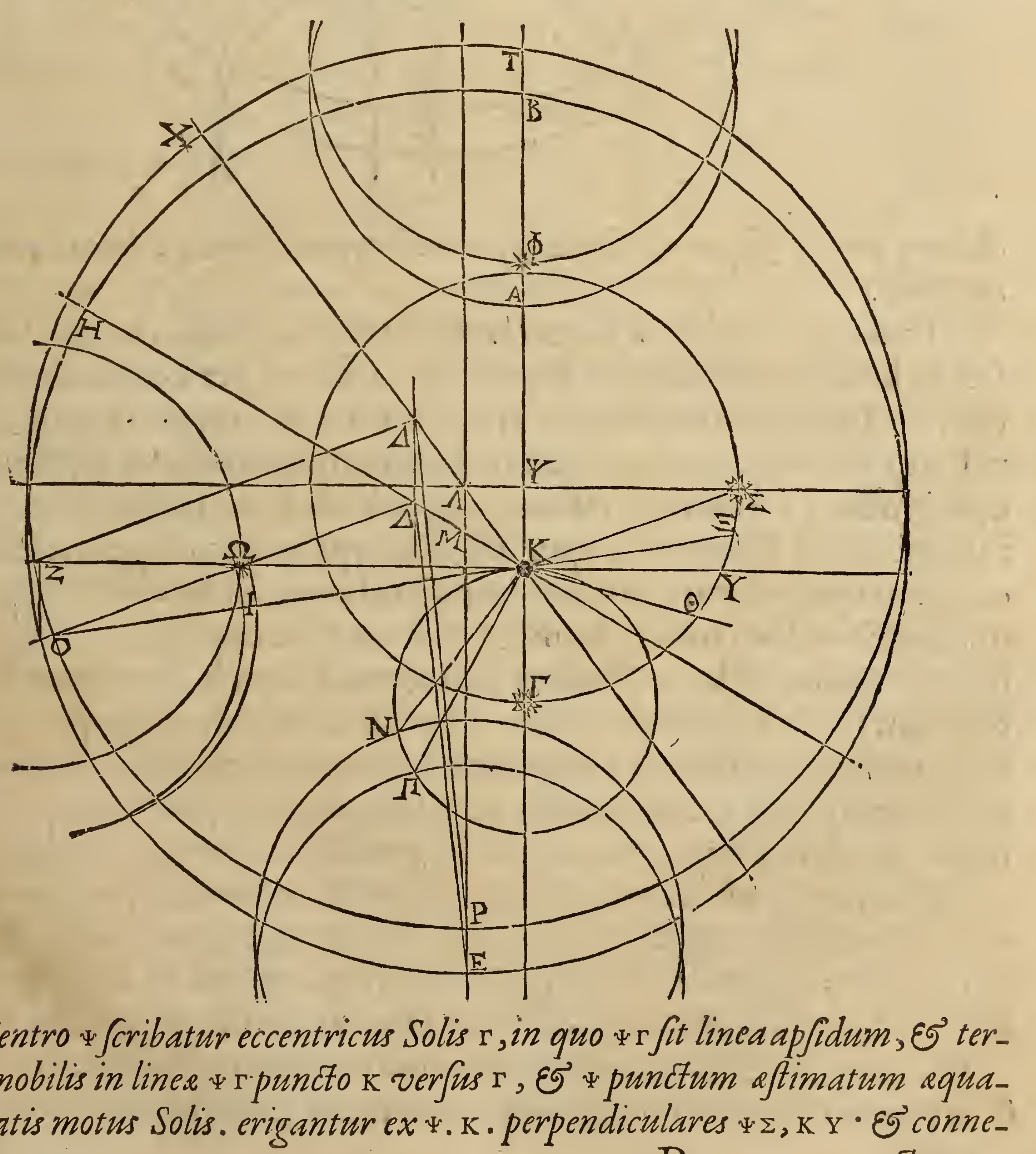
Abjice utrinque 195, 188, 841 ℨ & 978,763,835,536,363, & adde utrinque 57, 349, 565, 416, 398 ℞. Stabunt utrinque æqualia; illinc 4, 115, 558, 634 ℨ + 57, 349, 565, 416, 398 ℞; hinc vero, 4,211,573,342,882,635,998, Et in minimis numeris 1 ℨ + 13934 ℞ æquant 1,023,329,690. Peracta æquatione prodit o ψ unitatis figuratæ valor 25772.

Cognita ſemidiametro circuli jam facile habentur anguli. *Nam a ψ o aufer o α 13971. reſtabit ψ α 11801. Et β α eſt 90665½, & β α ψ rectus. ergo α β ψ 7 gr. 30 min. 10 ſec. Sed α β vel ϱ δ ſupra per 3 gr. 0 min. 6 ſec. annuebat ad ϱ λ vel β κ, quæ in 5½ gr. Cancri incidit. ergo ϱ ι vel α β in 8½ gr. Cancri. Ergo ψ β in 16 gr. Cancri.* Sole ergo (aſſumptis his numeris) perambulante 16 gr. Cancri, Planeta vero medio & æquabili motu in 8½ gr. Capricorni at apparenti circa 27 gr. Scorpionis verſante, ε ϱ apparet maxima. Quod ſi Planeta ſit ultra 8½ gr. Capricorni, ultra ſcilicet ϱ ε, etſi tunc ϱ ε minuetur, apparentia tamen augeri poterit in puncto ultra ν ob appropinquationem orbium. Quantitas jam ſtatim habetur. *Cum*

tur. *Cum enim ο ψ ſit inventa 25772 & ο ϛ 476½, erit ο ψ ε 1gr. 3 min. 32 ſec. Ei vero æqualis eſt ϛ υ ε (quem hactenus inveſtigavimus) per* XX *tertii Euclidis. nimirum quia totus ϛ ψ ε ad centrum, duplus eſt ipſius ϛ υ ε ad circumferentiam, & vero ο ψ ε dimidius eſt ipſius ϛ ψ ε. Quod ſi β δ, κ δ, biſecentur, & λ μ dimidium ipſius β κ aſſumeretur (quo de infra), tum ϛ ε & conſequenter ejus angulus ad υ quarta parte poſſet major fieri.* Ita vides tandem, quantum mea hæc traductio hypotheſeos a medio ad apparentem motum Solis in parallaxibus orbis annui turbet. Cap. VI.

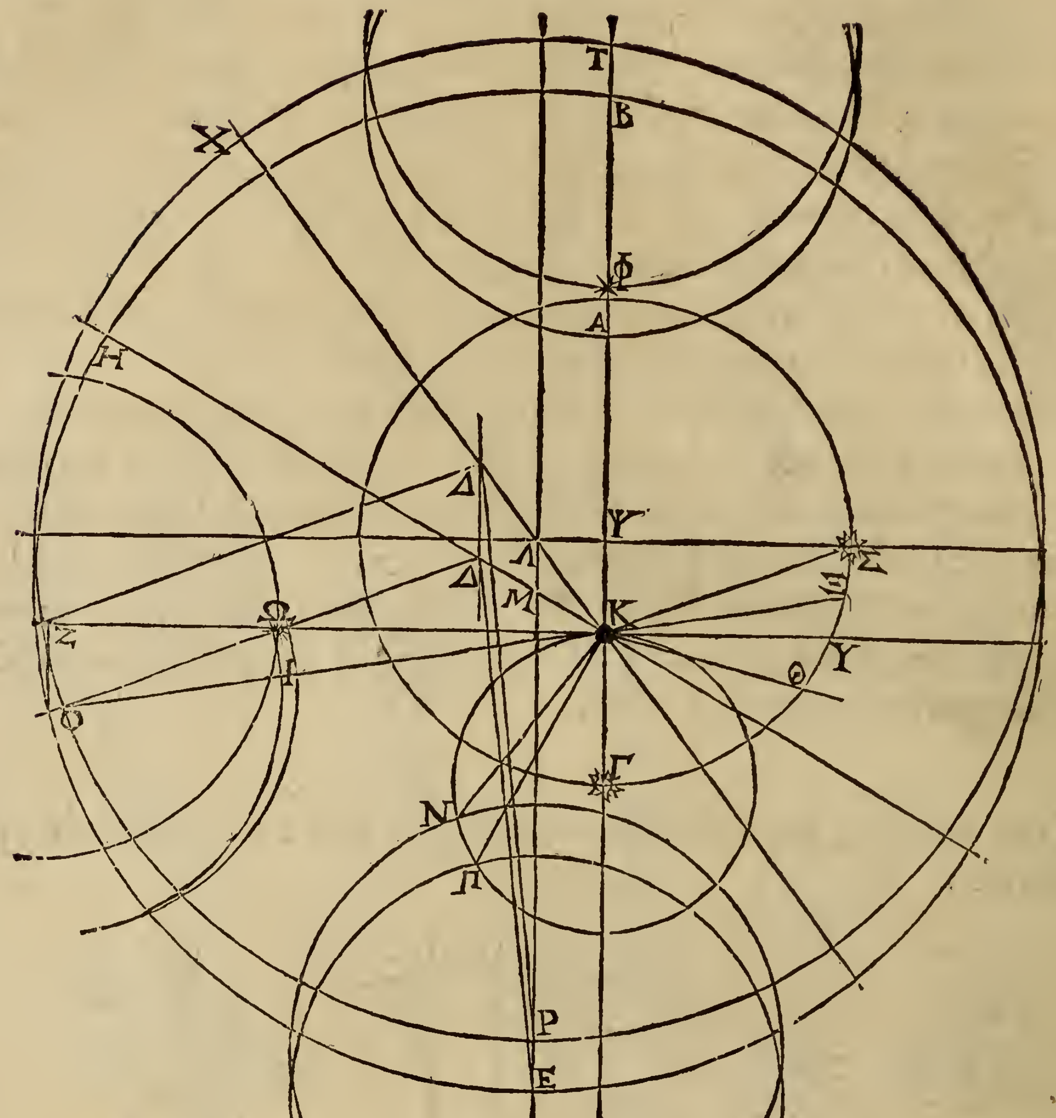
Aperta igitur eſt nobis janua per obſervationes quoque ſtatuendi de eo, quod a priori & a conſideratione cauſſarum motricium deduxeram; ſcilicet lineam apſidum Planetæ, quæ ſola biſecat iter Planetæ in duos ſemicirculos æquales vigore & quantitate, hanc inquam lineam non præter Solem (ut artificibus placet) ſed per ipſum centrum corporis Solis transire. Hoc autem in ſucceſſu Operis demonſtrabo ex obſervationibus parte quarta & quinta.

Jam eadem, quantum fieri poteſt, & in Ptolemaica hypotheſi deducam.



Centro ψ *ſcribatur eccentricus Solis* Γ, *in quo* ψ Γ *ſit linea apſidum, & terra immobilis in linea* ψ Γ *puncto* K *verſus* Γ, *&* ψ *punctum æſtimatum æquaqualitatis motus Solis. erigantur ex* ψ. K. *perpendiculares* ψ Σ, K Υ · *& connectatur* Σ

Cap. VI.



ctatur Σ cum K ſitque K Σ linea apparentis motus Solis, K Υ linea æqualis motus Solis.

PTOLEMÆVS igitur Planetarum curſus expendit, non in lineis K Σ, ſed in lineis K Υ eductis ex K parallelis ipſis Ψ Σ per corpus Solis euntibus. Quoties enim Planeta in has K Υ incidit e regione Solis, ſupponebatur exuiſſe ſecundam inæqualitatem, quæ ei accidebat (ſecundum opinionem PTOLEMÆI) ratione epicycli. & tunc inſtrumentis explorabatur locus Planetæ, in quo ſub Fixis apparebat, ſupponebaturque centrum epicycli tunc inveniri in eadem linea. Id factum aliquoties & in diverſis zodiaci locis: eſto in lineis K Γ, K Υ, & oppoſitis. Ex tribus igitur hujusmodi locis Planetæ (ſeu centri epicycli, qui ſecundæ inæqualitati ſervit apud PTOLEMÆVM) cepit artifex inveſtigare inæqualitatis primæ hypotheſin, comparatis his angulis, quos loca deprehenſa conformarent in K centro terræ & viſus, cum temporibus intercedentibus. Methodus hujus negotii in PTOLEMÆO invenitur lib. IX.

Eſto jam confecta pragmatia, & prodeat linea apſidum eccentri K Λ Δ X, Δ punctum æquatorium, centrum eccentrici in hac linea & puncto Λ, & eccentricus X Z. & reſpondeat hæc hypotheſis omnibus locis obſervatis ſub articulos oppoſitionis Planetæ cum Solis loco medio.

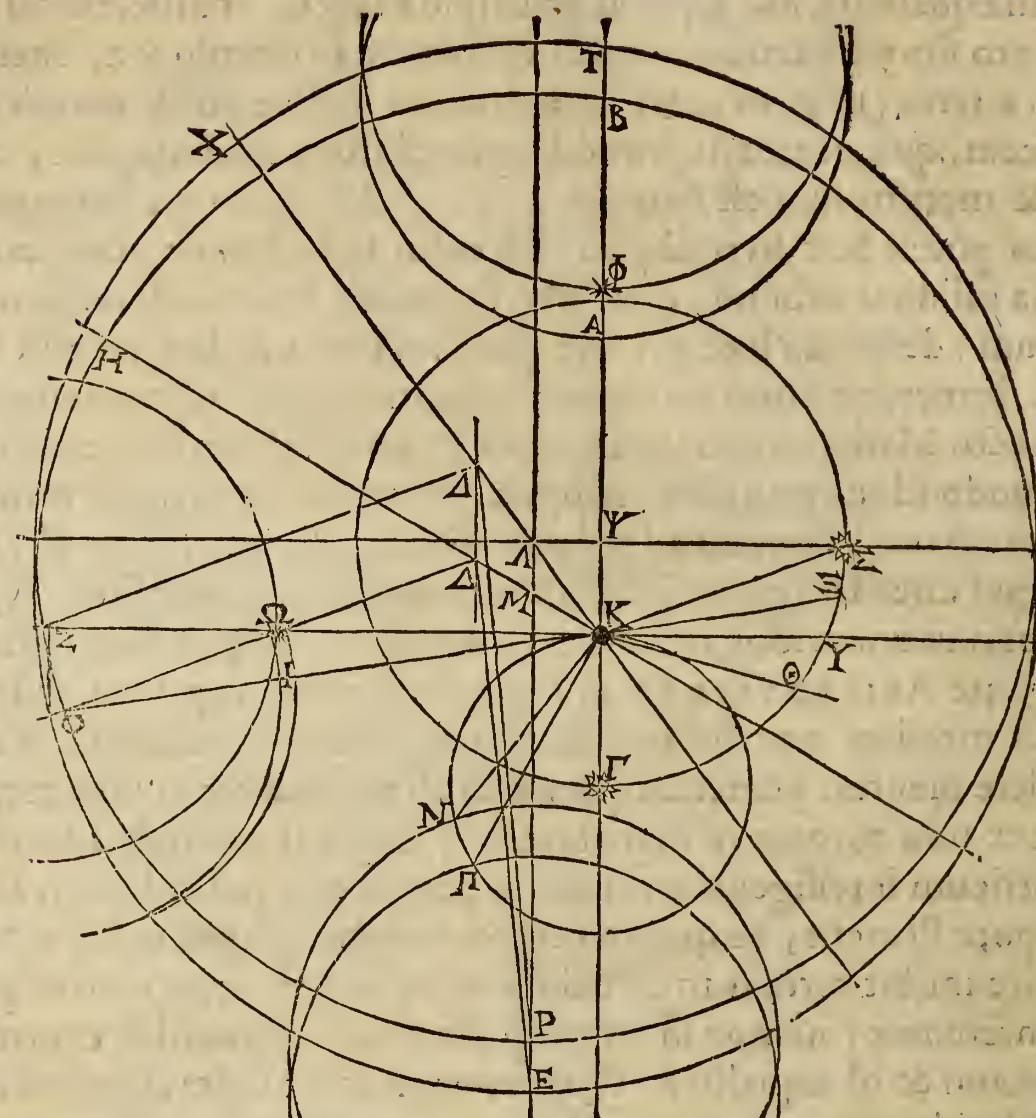
Hic quę Copernico objeci de concinnitate motus Phyſici, non plane & in Ptolemæum quadrant. Nam centrum quidem epicycli, qui ſecundę

ſervit

ſervit inæqualitati, hic æque ac prius ipſe Planeta, transfertur tarde celeriter pro ſuo ad K terram acceſſu vel receſſu in circulo X Z. ineſſe autem in K terra (ut prius apud Copernicum in Sole corde mundi) vim motricem, quæ centra hujusmodi epicyclorum circumagitet, abſurdum & monſtroſum eſt ſtatuere. Alia vero via impugnari ex Phyſica poteſt hæc hypotheſis. Eſt enim huic formæ quodammodo propria ſoliditas orbium, qua (per Tychonis Brahe obſervationes cometarum) deſtructa hæc per ſeſe quodammodo cadere videtur hypotheſis. ſtatueretur enim vis motrix in centro epicycli (in non corpore ſed puncto Mathematico) reſidere, & agitare ſe ipſam de loco in locum transeundo idque æqualibus temporibus inæqualiter; ſimul vero & ſecum attraheret Planetam ad propinquitatem diametri epicycli, illumque ſimul circa ſeſe gyraret æqualibus temporibus æqualiter. Hęc tanta varietas in unam motricem mentem cadere non poteſt, niſi DEVS ſit, ſuffragante ARISTOTELE lib. I. Metaphyſicorum cap. VIII. cui placet ſingulis motibus æqualiſſimis & ſimpliciſſime circularibus ſingulas præſidere mentes. præterea, qui virtus aliqua ſedebit in non corpore, effluet ex non corpore in Planetam? Quod ſi etiam dividas munia, & motricum intelligentiam unam in centro epicycli colloces, alteram in corpore Planetæ; ea quæ in centro, terram (corpus nempe) reſpiciet & circumibit terram in circulum inæqualiter, quæ vero in puncto circumferentiæ (nempe in corpore Planetæ) circumibit centrum incorporeum & id æqualiter. Quæretur igitur, ut ſupra, Quibus illa adminiculis id incorporeum punctum circumveniat. Non enim per Geometricam imaginationem, ut quod Geometricam ſui imaginationem non admittit. nec punctum mobile in non corpore vel imaginando ſubſiſtere poteſt. & nos homines hujusmodi puncta imaginantes adminiculis utimur tabellarum vel papyri, quæ tractamus manibus vel meminimus nos olim tractaſſe. At neque per Phyſicam effluxionem virtutis (quæ in centro epicycli) usque ad circumferentiam & corpus Planetæ. Jam enim ſuſtulimus hunc virtutis effluxum, diviſis muniis compoſiti motus inter binas mentes. Quin etiam in prima & eccentrica motione dubitatur, an virtus aliqua naturalis ad motum inferendum comparata poſſit in puncto aliquo ſubſiſtere quod omni proprio corpore careat? multo magis, an hujusmodi incorporea virtus ſe ipſam circa terram circumagitare & de loco in locum tranſire poſſit? & multo maxime, an motum alii per effluxum ex ſe ipſa communicare ſeu inferre poſſit, nulli innixa corpori ceu nido? Nam quæ ſublimia de eſſentia, motu, loco, operationibus, beatorum angelorum & ſeparatarum mentium, mihi opponere aliqui volent, impertinentia ſunt. Diſputamus enim de rebus naturalibus dignitatis longe inferioris, de virtutibus nullo arbitrio ad variandam actionem ſuam uſis, de mentibus minime ſane ſeparatis cum ſint conjunctæ & alligatæ corporibus cœleſtibus vehendis. Atque hæc in genere Ptolemæo objici poſſunt.

CAP. VI.

Cap. VI.



Sed aliquid etiam Ptolemæo dicatur, ob quod in ſpecie a ſuo motu medio Solis diſcedere & apparentem nobiſcum amplecti velit. Etenim ſi virtus movens Planetam (ſeu una ſeu gemina) ad Solem reſpicit, ita ut Planetam imo loco epicycli ſtatuat, quoties centrum epicycli e regione Solis ſtat, quæro ut ſupra, cur potius ad punctum imaginarium Υ (quod Solem ipſum per Σ notatum jam præcedit, jam ſequitur, jam ſupra jam infra ſtat) quam ad ipſum Solis corpus reſpiciat? aut quomodo virtus illa motum ipſius Υ circa K terram percipere omnino poſſit, cum in Ψ corpus non ſit? & an non ſit veriſimilius, epicyclum ad lineas KΣ apparentis loci Solis, quando hæ per centrum epicycli tranſeunt, reſtitui?

Epicyclum hic intellige Ptolemaicum ſecundæ inæqualitati ſervientem.

Videamus igitur quid in eccentrico immutetur per apparentis motus Solis uſurpationem. *Rurſum igitur (ut prius) cum Γ Sol & Ψ centrum eccentrici Solis cum K terra in eadem eſt linea, ſic ut Ψ Γ apparentis & K Γ medii motus Solis coincidant, tunc T centro epicycli manet hic locus; ſive per K T ſive per Ψ T ſub Fixis deſignetur, vereque Planeta eſt in linea K T ſeu Ψ T & imo loco epicycli Φ, quia hic & ipſi Ψ & ipſi K proximus eſt. propterea que Planeta vere exutus eſt inæqualitate ſecunda.* *At cum Sol ad ſui eccentrici latus ſeu longitudines medias venit, differentia ſatis magna intervenit. Iverit enim Sol a Γ in Σ, & inveniatur linea medii motus Solis KΥ in Ariete, & linea viſionis Planetæ KΩ in Libra præciſe illi oppoſita, ut ſit ΥKΩ linea una.*

una. Quia ergo Ptolemæus ſtatuit Planetam Ω *in hac viſione* ΚΩ *exuiſſe ſecundam inæqualitatem, ponit igitur* Z *centrum epicycli in* ΚΩ *linea. Cum autem* ΚΣ *ſuperaverit* ΚΥ, *apparens igitur locus Solis eſt ultra oppoſitionem cum Planeta. Neque* ΚΩ *in poſteriore tempore deſcendit, ut opponatur ipſi* ΚΣ, *ſed aſcendit verſus* ΚΦ, *quia partes imæ epicycli* Ω *ſunt retrogradæ, & celeriores ipſo* Z *centro, & ibi Planeta utpote in oppoſitione cum Sole. Anteceſſit igitur hic apparens oppoſitio mediam.* Cap. VI.

Tempore igitur, quod momentum per ΚΥ *ſignatum antecedit (ſit autem* ΚΘ*) cum Sol videtur in linea* ΚΞ, *Planeta in ejus oppoſito videbitur, puta in* Ι *per* ΚΙ, *quæ eſt una recta cum* ΚΞ. *& quia jam ponitur in hac vera oppoſitione exuere inæqualitatem ſecundam, ideo & centrum epicycli in hac linea* ΞΚ *videbitur, puta in* Ο. *& quia Planeta eſt retrogradus, ergo tempore* ΚΘ *priore quam* ΚΥ *Planeta eſt in* ΚΙ *linea poſteriore quam* ΚΩ. *Sed* ΚΙ *&* ΚΩ *ſunt partes linearum* ΚΟ *&* ΚΖ. *Igitur &* ΚΟ *eſt magis in conſequentia quam* ΚΖ.

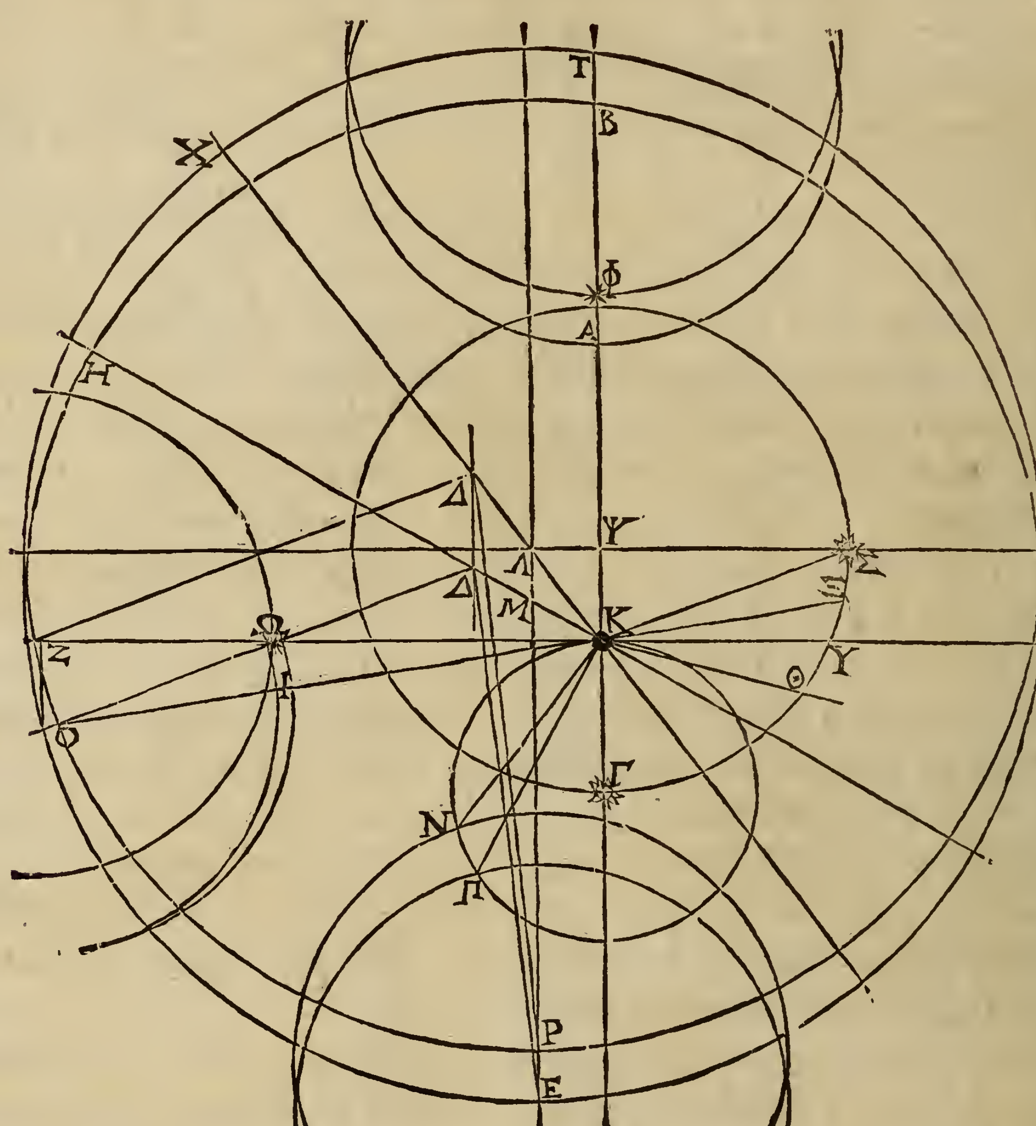
Apparet itaque quid in hac reductione a medio ad apparentem Solis motum in linea centri epicycli mutetur. *Nam in* T *& oppoſito puncto priſtinæ lineæ motus centri epicycli manent: in* Z *promovetur hæc linea & in ea centrum epicycli, adimitur vero tempori interlapſo: in oppoſito loco fit contrarium, tempori ſcilicet additur, linea motus centri epicycli retrahitur in antecedentia. Atque ita hæ centri epicycli lineæ a priſtinis multum diſſident.* Quare etiam, cum ex his aliquot locis viſis centri epicycli (nempe ex locis viſis Planetæ, poſt quem ſupponimus latere in eadem linea viſoria centrum epicycli) nova & repetita operatione cauſas & menſuram inæqualitatis primæ inveſtigamus, effectus operationis a priori multum differt. *Nempe, cum in ſemicirculo, in quo eſt apogæum, tempus fuerit imminutum, ut ita Planeta fiat celerior, prodibit igitur eccentricitas æquantis minor. Et cum in ejus ſemicirculi quadrante majore* ΒΖ, *qui habet apogæum, æqualiter fuerit diminutum tempus quemadmodum in parte minore reliqua, multo igitur celerior in proportione Planeta redditus eſt in illa reliqua parte ſemicirculi. Perigæum igitur ad illam appropinquavit, & apogæum a* Χ *verſus* Z *deſcendit.*

Quantitas autem novæ hypotheſeos ſic patebit. *Quia tum demum Planeta* Ω *incidere ponitur in lineam ductam ex* Z *centro epicycli per* Κ *terram, cum hæc* ΚΖ *eſt una continua cum* ΚΣ *apparentis loci Solis, ergo* ΚΣ *& quæ ex* Z *per corpus Planetæ ducitur incedunt perpetuo paralleli. Ac cum jam acceperimus a* PTOLEMÆO, *quo tempore linea medii motus Solis fuit* ΚΥ *per* Ω *ducta, Planetam viſum eſſe in linea* ΚΩ, *negemus autem ei* Z *centrum epicycli ſimul eſſe in* ΚΩ, *ducatur ergo (ex noſtra poſitione) ipſi* ΚΣ *parallelos ex* Ω *loco Planetæ, quæ ſit* ΩΟ. *centrum epicycli a nobis ponitur hoc momento in linea* ΩΟ *vel aliqua huic parallelo & proxima, pro ut* Ω *(ſignum Planetæ) in linea* ΚΖ *propior vel remotior ab ipſo* Κ *fuerit. Sit ipſi* ΩΖ *ex quocunque puncto lineæ* ΚΖ *(quod jam ſit* Ω*) æqualis* ΩΟ. *& ex* Ο *ducatur aliqua in* ΖΚ *parallelos ipſi* ΚΨ *quæ ſit* ΟΖ. *Cum ergo* ΖΩΟ *ſit æqualis ipſi* ΚΣΨ, *&* ΚΣ *inſenſibiliter longior ipſa* ΚΣ *vel* ΩΟ, *eo quod* ΚΨΣ *rectus,*

rectus, & angulus ad Σ *non major ſit 2 grad. & 3 minutis (unde qualium* ΨΣ *100000 talium* ΚΣ *100064) igitur &* ΟΖ *inſenſibiliter minor eſt ipſa* ΚΨ.

Cap. VI.

Connectantur ΖΔ, *& ipſi* ΖΔ *parallelos agatur ad* Ο. *Cum ergo idem ſit momentum temporis, quo centrum epicycli* Ptolemæo *ponitur in* Ζ, Mihi *in* Ο *(quod in theoria Solis per* ΨΥ *communiter deſignatur); idque momentum in theoria* Martis *notetur per* ΖΔ *in hypotheſi priori, quia* Δ *eſt punctum æqualitatis, notabitur id in nova per ei parallelon: novum igitur punctum æqualitatis, circa quod numerantur tempora, erit in hac parallelo ex* Ο.



Et quia centro epicycli (ſecundum Ptolemævm*) in altera parte lineæ medii motus Solis* ΚΥ *verſante eadem contingunt (quæ omitto ad longum deducere) rurſumque aliqua parallelos ducitur lineæ* Ptolemaicæ *medii motus centri epicycli, ubi ergo novæ duæ paralleli concurrunt, in id punctum ex* Δ *demiſſa (quæ ſit* ΔΔ*) erit parallelos ipſi* ΖΟ *vel* ΨΚ *& æqualis ipſi* ΖΟ *& quam proxime æqualis ipſi* ΨΚ, *& novum* Δ *erit commune punctum æqualitatis in nova hypotheſi.*

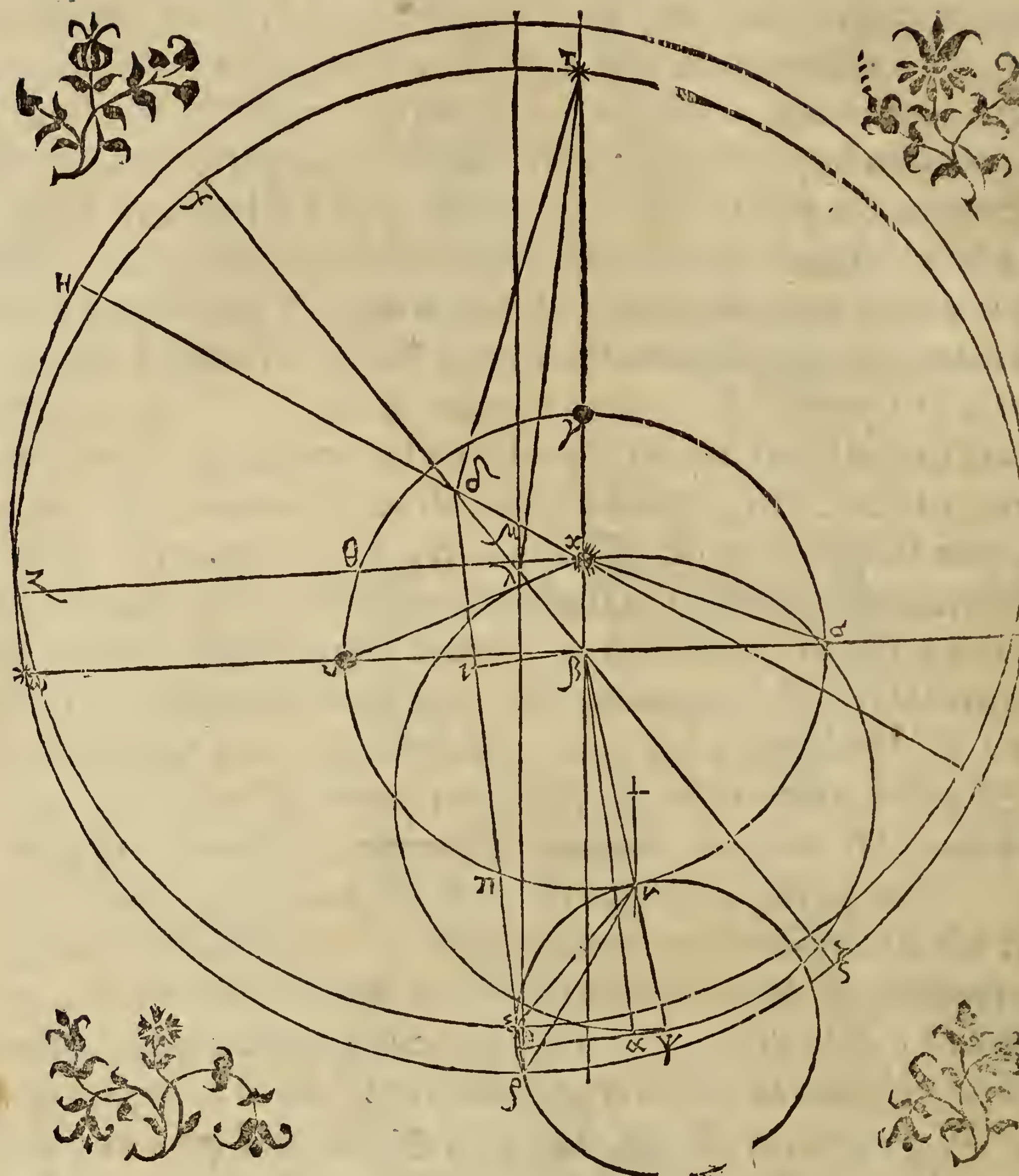
At ſu-

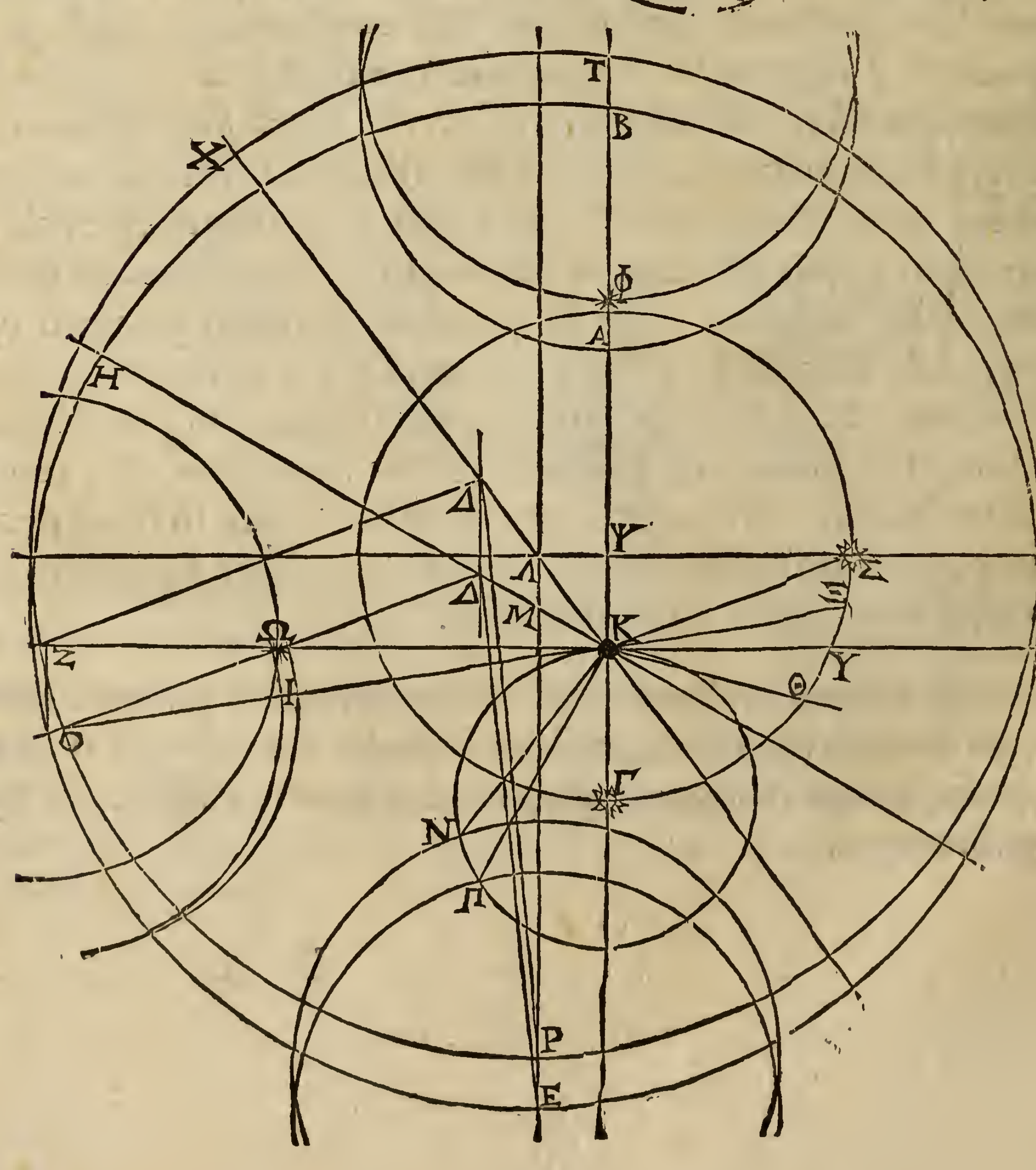
At ſupra cap. v. in fine oſtenſum eſt, ſi per Δ ipſi Κ Ψ parallelos ducatur Δ Δ, & Κ Ψ ſit æqualis ipſi Δ Δ, & connectatur novum Δ cum Κ, ſeceturque nova Κ Δ in Μ ea proportione, qua prior Κ Δ ſecabatur in Α· per hanc novam hypotheſin novum quidem eccentricum ſtrui, hoc eſt, ſitu differentem a priori, ſed qui etiam in priori hypotheſi adhibitus viſui in Κ ſuas viſiones omnes fere imperturbatas relinquat. *Deſcripto igitur ex* Μ *novo eccentrico, qui ſit æqualis priori, & continuata utrinque* Κ Μ, *erit* Η *novum apogæum, centrum epicycli in* Β. Ο. *punctis novi eccentrici, Planeta in* Α *propior in* Ι *remotior quam prius.* At vero in locis æqualitate ſecunda involutis (ſiquidem Planetæ tribuatur epicyclus æqualis eccentrico Solis, quod neceſſe eſt ut faciamus, ſiquidem vim eorum, quæ Copernicus & TYCHO BRAHE invenere, plane velimus in formam PTOLEMAICAM transfundere) omnino priores viſiones per novum hunc eccentricum in illarum hypotheſin illatum turbantur vehementer: *Non quidem ideo, quia punctum æqualitatis* Δ *non manet idem: ſed ideo, quia circa loca apſidum Solis centra eccentricorum Ptolemaici & noſtri, intervallo* Α Μ, *diſtant: quam diſtantiam etiam centrorum adeoque & locorum corporis Planetarii diſtantia æqualis ſequitur.* Hæc porro diſcrepantia non eſt maxima, centro epicycli verſante circa longitudines medias Solis. *Dictum enim eſt, illis in locis pene eundem eſſe locum centro epicycli in utroque eccentrico, quamvis parallelis ex* Δ Δ *diſtantibus.* Eſt ergo circa apſides Solis maxima, & *major circa perigæum in Capricorno, continuata linea* Μ Α, *ut ſecet eccentricos in* Ρ. Ε. *Nam quanta eſt* Μ Α, *tanta eſt &* Ρ Ε. *Sed quia non deſignatur momentum idem per hanc unam lineam* Μ Α, *cum non* Μ. Α. *ſed* Δ *ſit punctum æqualitatis, ergo verſus* Ρ Ε *veniant paralleli ex* Δ Δ, *quæ ſignabunt momentum idem. ſintque* Δ Ρ, Δ Ε. *& ex* Ρ Ε *epicycli ſcribantur* Ν. Π.

Quæritur, ubi maxima appareat hæc diſcrepantia ratione circumferentiæ epicycli? Et certum, quod non in partibus epicycli ipſi Κ terræ proximis, quia eſſent ipſi Κ ad plagam eandem: nec in ſummis, quia nimis eſſent remotæ: ergo in proximis partibus perigæo epicycli: ergo Sole & cum hoc Planeta non plane in perigæo ſuo verſante ſed proxime, & in ſumma (ut breviter dicam) in punctis iis Ν. Π. eodem temporis momento convenientibus, per quæ & Κ minimus circellus traducitur. Eſt autem ejus circelli centrum in linea per Κ ducta, quæ continuata ſurſum & concurrens cum linea Ρ Δ itidem continuata angulum $7\frac{1}{2}$ grad. comprehendit.

Demonſtrationem ex ſuperioribus huc accommodet, qui non acquieſcit. numeri quidem iidem manent, niſi quod apud PTOLEMÆUM Μ Α *major eſt quam ſuperius in numeris uſurpatis* μ λ· *quare & differentia viſionis major, ſcilicet* Ν Κ Π.

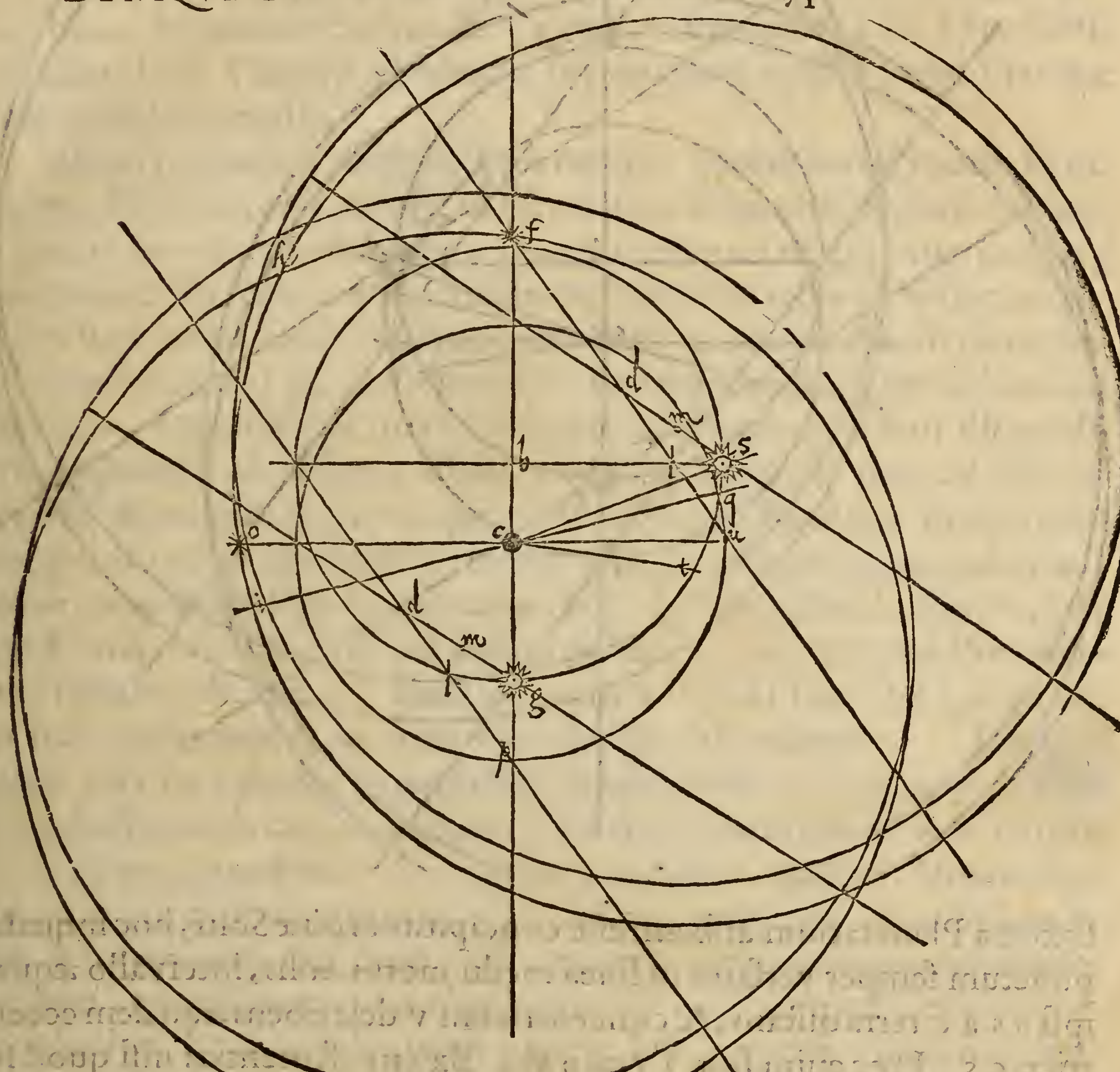
Cap. VI.


T
H
γ
δ
μ
θ
λ
α
β
ι
π
ν
ξ
α
γ
ρ


T
B
X
Φ
A
H
Δ
Ψ
Λ
Σ
Δ
M
Ξ
K
Ω
Z
Θ
Y
I
O
Γ
N
Π
P
E

Prius .n. erat ut $\delta\beta$ *ad* $\delta\lambda$ *minorem quam eſt dimidia* $\delta\beta$*, ſic* $\beta\kappa$ *ad* $\lambda\mu$.
Ptolemæo vero eſſet, ut $\kappa\Delta$ *terra ad* $\kappa\lambda$ *dimidiam, ſic* Δ λ *æqualis ipſi* $\beta\kappa$ *ad* $\mu\lambda$.

DENIQVE EADEM & in TYCHONICA hypotheſi deducam.

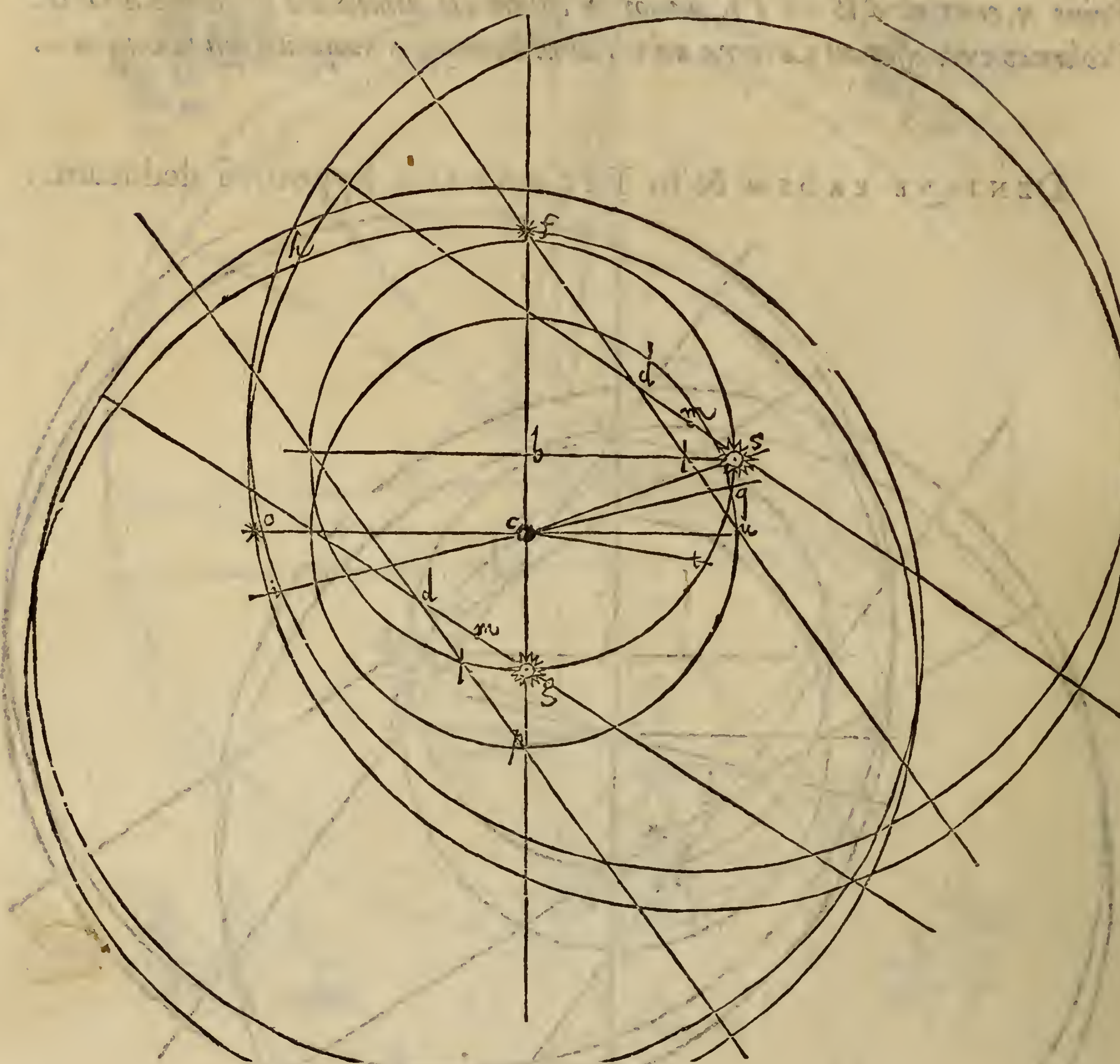


Etſi apud Braheum orbis Martis ſecat orbem Solis; quia tamen generalia tracto in hac prima parte, & quæ omnibus Planetis conveniũt, malui hic excludere hãc interſectionem. Multũ enim obſcuritatis in ſchemate fuerat paritura.

Centro B *ſcribatur eccentricus Solis* G S, *ut in eo* B G *ſit linea apſidum,* C *locus terræ immobilis, &* B *punctum æqualitatis, ex ſententia authorum.* nam in progreſſu oſtendetur, punctum æqualitatis & centrum eccentrici in theoria Solis non eſſe idem. *Erigantur ex* B C *perpendiculares* B S, C V: *& connectatur* S *cum* C, *ut ſit* C V *linea medii &* C S *apparentis motus Solis.*

Etſi igitur TYCHO BRAHE nondum plane concluſerat, utrum Planetas ad lineas C V an vero ad C S referret, in prima tamen conceptione lineas C V habuit, uti quidem tomo I Progymnaſmatum fol. 477. & tomo II. fol. 188. declaratum reliquit. quam eandem viam ipſa quoq; Ptolemæi & Copernici veſtigia ipſi monſtrarunt. Hanc a Tychone calcatam viam, ſi ad mentem Ptolemæi pergamus, dicere oportet, quoties Planeta in lineas C V medii motus Solis incidit e regione Solis, toties illum exuere inæqualitatem ſecundam, quæ ei accidit ex Brahei ſententia, ob motionem centri eccentrici circa terram eodem tempore cum Sole.

Nam ipſum quidem commune punctum, cujus reſpectu omnes Planetæ motum dicuntur habere eccentricum, & in quo totum ſyſtema



ſyſtema Planetarium affixum eſſe concipitur orbitæ Solis, hoc inquam punctum ſemper verſatur in linea medii motus Solis, intervallo æquali ipſi B S a C terra diſtans, & concentricum V deſcribens æqualem eccentrico G S. Hæc enim fuit TYCHONIS BRAHE ſententia: niſi quod ſolidos orbes ille negavit. Itaque quæ de affixione totius ſyſtematis Planetarii ad orbem Solis diximus, ad captum diximus eorum qui orbes ſolidos credunt. *Continuetur* V C, *& ſit Planeta in hac linea ultra* C. *Collocabit igitur Braheus in hoc caſu punctum affixionis ſyſtematis Planetarii in* V. *Viſio igitur Planetæ fit per lineam* V C. *Ac etſi viſus in* C *terra eſt, perinde tamen eſt ac ſi eſſet in* V *puncto unde dependet prima inæqualitas. Capiatur igitur inſtrumentis locus Planetæ ſub Fixis, quoties in lineæ* C V *puncto aliquo e regione* V *ultra* C *fuerit viſus (eſto in lineis* C V, C G, *& oppoſitis) ut fuerit centrum ſyſtematis Planetarii in circulo* V P, *Sol in* S *&* G, *corpus Planetæ e regione in* O. F. *etſi in theoria* MARTIS *eccentricus Planetæ ad eccentricum Solis in minori proportione eſt adeo ut eccentricus* MARTIS *& puncta* O. F. *fiant ipſi* C *terræ propiora quam* S *Sol.* quæ una inter cauſas fuit cur BRAHEUS orbium ſoliditatem negaret. Ex pluribus igitur locis hujuſmodi & omnino ex totidem quot haberi potuêre TYCHO BRAHE ſolitus eſt inveſtigare inæqualitatis primæ hypotheſin ſepoſita amplitudine orbis V P, eaque pro unico puncto æſtimata, quaſi V P centrum ſy-

ſtematis

ſtematis Planetarii ſeu punctum affixionis interim quieviſſet. Ita comparationem inſtituit temporis interlapſi & angulorum quos V O & P F ex uno puncto educto (conjunctis V P) conformarant, qui quidem ſunt iidem cum angulis O C F vel V C P. Cap. VI.

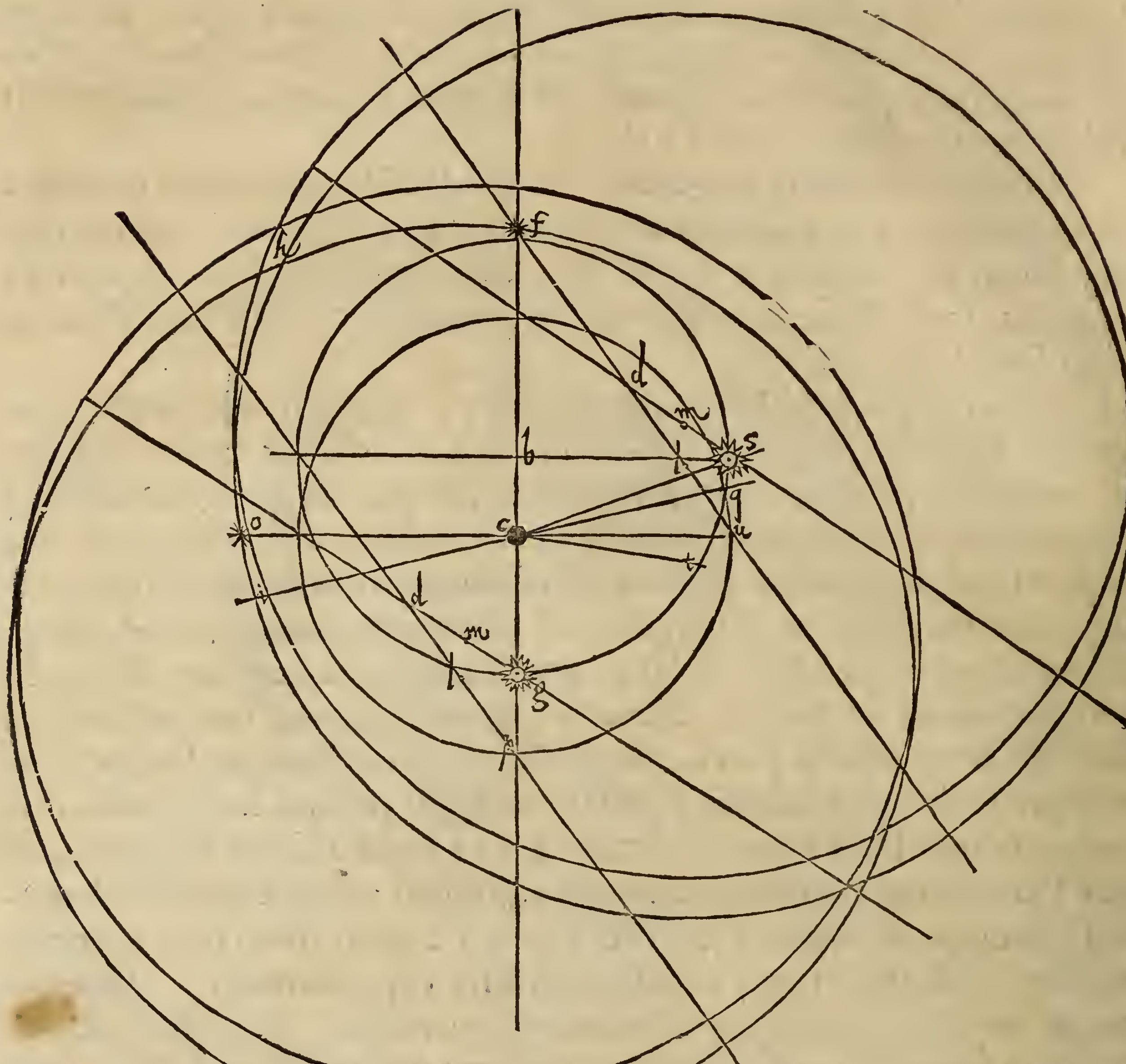
Eſto jam confecta pragmatia, & prodeat linea apſidum eccentrici V L D vel P L D, D punctum æquatorium, & L centrum eccentrici in hac linea, & eccentricus H O & F H. & reſpondeat hæc hypotheſis omnibus locis Planetæ obſervatis ſub articulos oppoſitionis Planetæ cum Solis loco medio.

Mitto in præſens diligentius excutere, utrum hæc hypotheſis in genere Phyſicis principiis ſit conſentanea, in qua Sol terram circumit mente ſua motrice ad eam reſpiciens ſeſeque (ut qui orbe careat) inæqualiter incitans pro acceſſu ſuo vel receſſu a terra (niſi terram Sole præſtantiorem facere & huic vim Solis motricem tranſſcribere velis), idem vero Sol (ut in Copernico) vim motricem emittit ad omnes Planetas, eos circa ſeſe rotans eo gradu celeritatis quo ſunt illi gradu propinquitatis ad Solem; Planetæ interim nituntur ſuos ad Solem acceſſus & receſſus in parvo epicyclo conficere, ſimulque Solem (quacunque is terram concedit) iisdem veſtigiis inſequi extra ordinem; atque ita quilibet Planeta (maxime Sol) ad plura ſimul reſpicit, ipſique Planetarum trajectus per auram ætheriam vere (ut apud Ptolemæum) ſpirales efficiuntur, qualiter capite I depicti ſunt: hæc inquam an ſint conſentanea, per occaſionem alibi expendemus. Jam ponatur vera hæc forma hypotheſeos in generalibus. Quæritur, utrum porro in ſpecie ſit conſentaneum, Planetas inſequi ipſum Solis corpus S. G. an vero punctum V. P. corpore vacuum, quatuor ſemidiametris Solis (non plus) a centro Solis diſtans, quod jam ſupra Solem ſit jam infra jam ante jam pone: & amplius, utrum magis conſentaneum, vim, quæ Planetas in orbem circa Solem circumagit, in ipſo corpore Solis S. G. an in tali aliquo puncto V. P. corpore vacuo nidulari: breviter, Si axis ſyſtematis Planetarii (ut notionem vocis craſſe a plauſtro deducam) quo ceu clavo orbes Planetarum orbi Solis annexi ſunt, ſi hic inquam eſt proxime Solem, cur non in ipſo Sole? Si axis hic ſeu punctum affixionis circumit terram & proxime Solem & eodem plane tempore, cur propriam viam deſcribit? cur non plane idem cum Sole iter obſervat?

Ὀχεύς. Axis vel centrū ſyſtematis Planetarii. Alibi punctum fuit centrum affixionis.

Omnino itaque concludo, ſiquidem vera ſit univerſaliter TYCHONIS BRAHE ſententia de ſyſtemate Mundano, ſic eſſe accipiendam, ut centrum ſyſtematis Planetarum non in V P ſed in S G in ipſiſſimo Solis itinere verſetur, denique in ipſo Sole inſit, atque ad primam ſeu eccentri inæqualitatem a ſecunda liberandam ſit utendum oppoſitionibus Planetæ cum apparenti loco Solis non cum medio. Quam rationem ipſe BRAHEVS poſtremis temporibus non gravatim eſt amplexus. Videamus igitur quid in eccentrico immutetur. *Rurſum igitur (ut prius) cum Sol eſt in linea* B C *ut in* G, *& Planeta in* F *oppoſitus puncto* P,

erit F



erit F *Planeta Soli ipſi* G *oppoſitus. itaque idem Planetæ locus apparebit ſub Fixis per lineam* G F, *ſive ea ſit continua cum linea* C P *ſive cum linea* C G, *quia utraque una factæ ſunt linea. Vtraque igitur ratione Planeta vere exutus eſt inæqualitate ſecunda.* *At cum Sol ad ſui eccentrici latus ſeu longitudines medias venit, differentia ſatis magna intervenit. Iverit enim a* G *in* S, *& inveniatur linea medii motus Solis* C V *in ariete & linea viſionis Planetæ* C O *in libra præciſe illi oppoſita, ut ſit* V C O *una linea. Cum igitur* C S *ſuperaverit* C V, *apparens igitur locus Solis eſt ultra oppoſitionem cum Planeta. Cumque per hanc meam mutationem centrum ſyſtematis Planetarii ſit non in* V *ſed in* S *Planeta in* C O *ſpectato, connexis igitur* S. O. *ſignis erit* C *terra extra lineam* S O, *quare viſio Planetæ per* C O *lineam adhuc implicata inæqualitati ſecundæ. Neque* C O *in poſteriore tempore verget in conſequentia ut opponatur ipſi* C S, *ſed aſcendet verſus* C F, *quia motus Solis & una centri ſyſtematis Planetarii omniumque ejus partium (itaque & ipſius* O *Planetæ &* L *centri eccentrici) eſt a linea* C O *verſus* F *ſurſum & multo celerior quam motus eccentrici vel Planetæ in* O *circa* L *a puncto* H *verſus inferiora. itaque* O *motu non eccentrici proprio ſed extraneo retrahitur nonnihil in antecedentia, ut quidem per ſe conſtat Planetas in oppoſitione cum Sole eſſe retrogrados. Tempore igitur, quod momentum per* C V *ſignatum antecedit (ſit autem* C T*) cum Sol videtur in linea* C Q, *Planeta in ejus apparentis loci oppoſito puta in* I *videbitur.*

& quia

& quia jam ponitur in hoc caſu exuere inæqualitatem ſecundam, ideo Q C I *erit linea una, hoc eſt, punctum a quo conſurgit eccentricitas erit in linea* C Q. *Quia igitur* C I *viſio Planetæ retrogradi prior tempore eſt ultra* C O *viſionem poſteriorem ideoque magis in antecedentia vergentem, erit igitur &* C Q *ultra* C V *&* Q *novum centrum ſyſtematis ultra* V *vetus. Et cum ex* O V *ſit facta* I Q *plus diſtans in conſequentia angulo* O C I, *linea vero apſidum* V D *vel* P D *(a qua motus incipit) maneat in omni circuitu ſibi ipſi parallelos, apparet igitur minori temporis intervallo ſtatui Planetam ulterius veniſſe circa centrum* Q *ſyſtematis quam antea ſub majori temporis intervallo circa* V *centrum ſyſtematis.* Cap. VII.

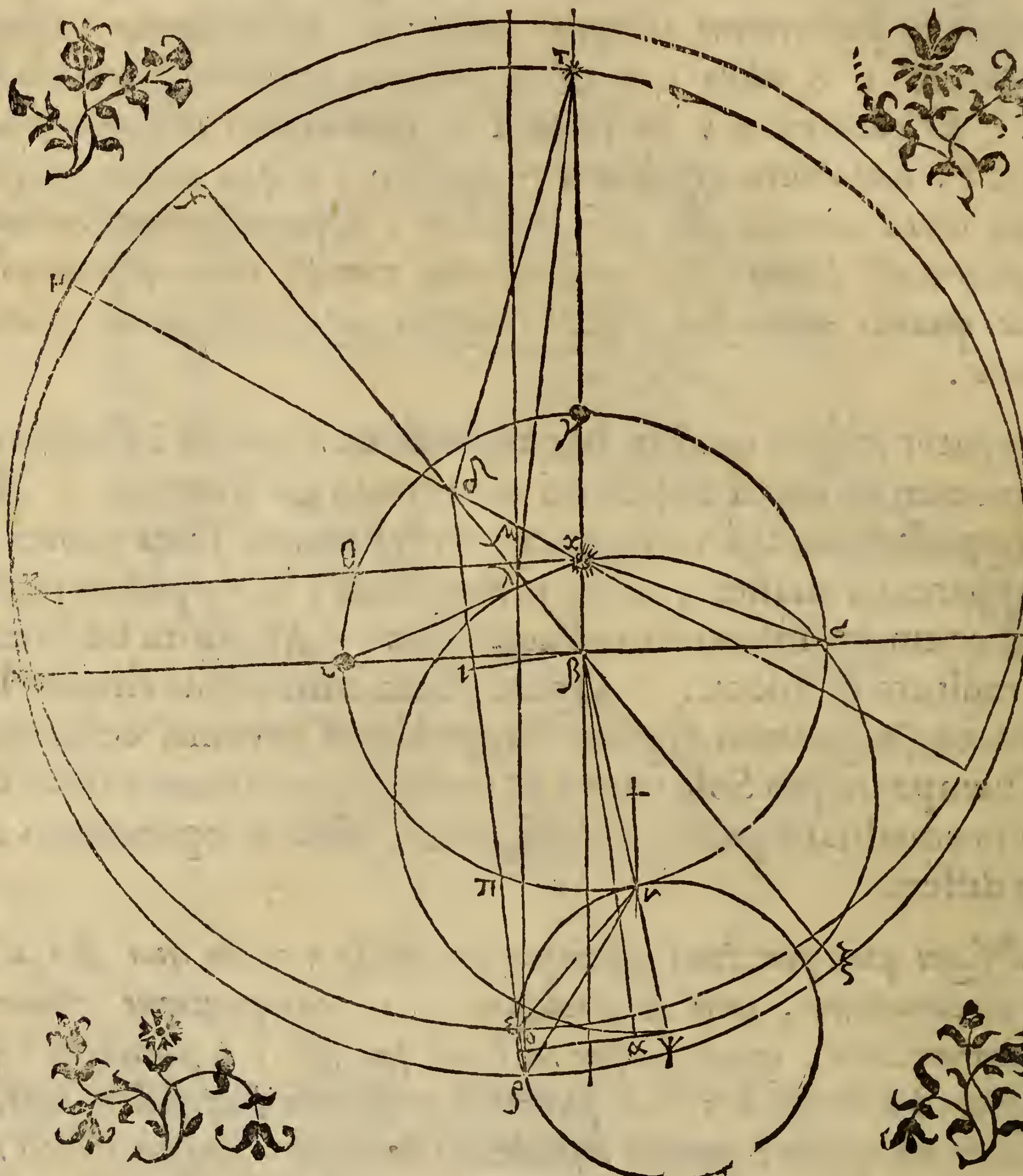
Apparet itaque quid in hac reductione a medio ad apparentem Solis motum in motu apparenti eccentrico immutetur. Nam in G & oppoſito puncto verſante centro ſyſtematis linea motus eccentrici apparentis manet, in Q promovetur, in oppoſito retrahitur, cum illic tempus minuatur hic augeatur. Atque ita hæ lineæ a priſtinis multum diſſident. Quare etiam, cum ex his aliquot locis viſis Planetæ (e quorum regione ſupponimus inveniri centrum ſyſtematis nempe in ipſo Sole) nova & repetita operatione cauſas & menſuram inæqualitatis primæ inveſtigamus, effectus operationis a priori multo differt.

Nam quia punctum affixionis ex circulo V P, *in quo* BRAHEVS *ipſum circumduxit, jam in circulum* G S *transponimus nimirum in ipſum corpus Solis, quod ſemper in linea quæ ipſi* C B *parallelos eſt ſpacio* C B *ſupra* BRAHEANVM *punctum priſtinum ſtat ſcilicet ſupra* V. P. *in* S. G. *ut igitur* D *puncto æqualitatis manente (iisdem ſcilicet momentis per* C V *ſignatis) & Planeta in* O *& punctum affixionis in* S *eſſe poſſit, oportet per punctum* D *&* S *vel* G *novam lineam apſidum trajicere. Quare ex demonſtratis capitis* V *(quæ ſupra in explicatione formæ* COPERNICANÆ *allegaveramus) ducta* D S *vel* D G, *& diviſa in ea proportione in qua* D P *vel* D V *per* L *eſt diviſa, ut ſit punctum diviſionis* M, *& centro hoc puncto* M, *intervallo vero quo prius, ſcribatur* novus eccentricus: ille non tantum reddet obſervationes has poſteriores ex quibus erat extructus, ſed immiſſus in priorem hypotheſin ſalvaturus eſt etiam obſervationes prius adhibitas intra præciſionem quinque ſcrupulorum.

Quæ vero computationes inſtituentur extra ſitum acronychium & per priorem & per novum hunc eccentricum, alicubi (nempe circa perigæum Solis) plus uno gradu diſſidere poterunt, ſi numeros familiares & ſtellæ MARTIS appropriatos per BRAHEVM proditos ſequamur.

E *Demon-*

Demonſtrationem non eſt opus repetere. Delineatio facilima eſt in ſche-
Cap. VI. *mate Copernicano, ſi ex ν terra parallelon ipſi β κ erigas, inque ea intervallo*



β κ centrum eccentrici Solis meteris ſupra ν, & hoc centro eccentricum Solis Braheanum traducas per κ, & deleas eccentricum terræ Copernicanum.

Exposita igitur hac hypotheſium diverſitate earumque in primis inæqualitatibus æquipollentia, in ſecundis diſcrepantia, PRIMAM OPERIS PARTEM concludamus, quæ (ſi quid video) totius operis eſt difficilima ob labyrinthos opinionum penè inextricabiles & vocum æquivocationes perpetuas aut circumſcriptiones tædioſiſſimas. Quæ autem me neceſſitas impulerit ut hanc doctrinam præmitterem, jam ſtatim capite VII patebit. Hebetior aliquis totam differre poteſt, donec quæ ſunt faciliora apprehenderit.

PARS SECVNDA DE PRIMA MARTIS STELLÆ INÆQVALITATE AD IMITATIONEM VETERVM.

Cap. VII.

CAPVT VII.

Qua occaſione in theoriam MARTIS inciderim.

VERVM EST, divinam vocem, quæ diſcere jubeat homines Aſtronomiam, in mundo ipſo expreſſam, non verbis aut ſyllabis, ſed reipſa & commenſuratione humani intellectus ſenſuumque cum ſerie corporum & affectionum cœleſtium. Sed tamen etiam fatum quodpiam occulte homines alios ad alias artes impellit, certosque reddit ſeſe, ut pars ſunt creati operis, ita & in parte divinæ providentiæ eſſe.

Cum primum per ætatem Philoſophiæ dulcedinem cognoſcere potui, univerſam illam ingenti cupiditate ſum complexus, nihil admodum de Aſtronomia in ſpeciem ſolicitus. Aderat quidem ingenium; nec difficulter Geometrica & Aſtronomica, quæ ſcholarum ordo ſuppeditabat, capiebam, figuris ſubnixus & numeris & proportionibus. Sed erant illa neceſſaria ſtudia, nihil quod inclinationem potiſſimam ad Aſtronomiam argueret. Cumque ſumptibus DVCIS WIRTEMBERGICI ſuſtentarer, viderem vero commilitones meos, quos Princeps interpellatus in exteras nationes mittebat, tergiverſari varie amore patriæ, durior ego mature admodum mecum concluſeram quocunque deſtinarer promptiſſime ſequi.

Prima ſe obtulit functio Aſtronomica, ad quam tamen obeundam (vere dicam) extruſus ſum authoritate Præceptorum; non longinquitate loci territus, quem metum in aliis damnaveram (ut jam dixi), ſed inopinato & contempto functionis genere, & tenuitate eruditionis in hac Philoſophiæ parte. Hanc igitur adii inſtructior ab ingenio quam a ſcientia, multum proteſtatus me jure meo ad aliud vitæ genus quod ſplendidius videbatur nequaquam cedere. Quinam fuerint primo biennio ſucceſſus horum ſtudiorum, ex Myſterio meo Coſmographico apparet. Quos præterea mihi ſtimulos MÆSTLINVS Præceptor meus adhibuerit ad reliquam Aſtronomiam amplectendam, leges in eodem libello & epiſtola ejus viri, quæ eſt Narrationi Rhetici præfixa. INVENTVM illud omnino maximi feci, multoque majoris, quod viderem & MÆSTLINO idem tantopere probari. Neque tantum ille me exſtimulavit intempeſtiva lectoribus promiſſione facta univerſi mei (ut ajebat) OPERIS VRANICI, quantum ipſe ardebam ex reſtitutione Aſtronomiæ inquirere, an inventum illud meum omnem obſervationum ſubtilitatem pateretur. Jam enim demonſtratum erat in ipſo libro, conſiſtere hoc intra ſubtilitatem vulgatæ Aſtronomiæ.

Ex eo

Ex eo itaque tempore ſerio de obſervationibus comparandis cogitare cœpi. Cumque anno M D XC VII ad TYCHONEM BRAHE ſcripſiſſem rogans ut ſuam de meo libello ſententiam diceret, ipſeque reſpondens inter cætera ſuarum etiam obſervationum meminiſſet, ingenti me cupiditate earum videndarum inflammavit. At vero TYCHO BRAHE ipſe quoque magna pars fati mei ex eo non deſtitit me ultro hortari ut ad ſe venirem. Cumque me longinquitas loci eſſet abſterritura, divinæ rurſum diſpoſitioni aſſcribo quod in Bohemiam is venit. Eo igitur veni ſub initium anni M D C ſpe Planetarum correctas eccentricitates addiſcendi. Cum autem primo octiduo didiciſſem ipſum adhibere cum PTOLEMÆO & COPERNICO medium motum Solis, eſſet vero apparens motus meo libello accommodatior (quod ex ipſo libro patet), ab authore impetravi ut mihi liceret obſervationibus meo modo uti. Erat tum ejus domeſtico CHRISTIANO SEVERINI ſub manibus theoria MARTIS, quam tempus ipſi dabat in manus, eo quod verſarentur in obſervatione acronychii ſitus ſeu oppoſitionis MARTIS cum Sole in 9 grad. Leonis. Si CHRISTIANVS alium Planetam tractaſſet, in eundem & ego incidiſſem. Cap. VII.

Rurſus ergo divina diſpoſitione accidiſſe puto, quod eodem tempore ego advenerim, quo tempore MARTI ille erat intentus, ex cujus motibus omnino neceſſe eſt nos in cognitionem Aſtronomiæ arcanorum venire aut ea perpetuo neſcire.

RECVDEBATVR tabula mediarum oppoſitionum ab anno M D LXXX. erat excogitata hypotheſis, quæ eas omnes repræſentare perhibebatur intra duorum ſcrupulorum propinquitatem in longitudine, cujus numeros vel paulo differentes capite V uſurpavi. Apogæum initio anni M D LXXXV ponebatur in 23 grad. 45 min. ♌. eccentricitas maxima, quæ ex ſemidiametro utriusque circelli componitur, erat 20160 qualium ſemidiameter epicycli majoris eſſet 16380. Igitur in forma primæ inæqualitatis Ptolemaica eccentricitas æquatorii puncti erat 20160 vel eo paulo minus.

Ex hac hypotheſi extructa erat & tabula æquationum eccentri ad gradus ſingulos, & correcti motus medii, additione facta ad Prutenicarum motum medium unius ſcrupuli & dodrantis. Et diducti erant hi motus medii, apogæi, itemque & nodi, per annos quadringentos, perinde ut in Solaribus & Lunaribus motibus tomo I. Progymnasmatum factum eſt. In ſola latitudine ſub acronychios ſitus itemque & in parallaxibus orbis annui CHRISTIANVS hærebat. Aderat quidem hypotheſis & tabella pro latitudinibus, ſed non eruebatur inde latitudo obſervata. Quæ res ipſi in Lunares motus incubituro impedimento erat.

CVM igitur ſuſpicarer id quod res erat, hypotheſin non bene habere, accinxi me ipſe ad opus ſecundum præconceptas & in MYSTERIO meo Cosmographico expreſſas opiniones. Plurima ſub initium erat inter nos concertatio, an poſſet alia inſtitui ratio hypotheſeos, quæ

tot loca Planetæ eccentrica adunguem exprimeret? & an falſa eſſe poſ-
Cap. VII. ſet illa, quæ id hactenus per omnem zodiaci ambitum præſtitiſſet?

Oſtendi igitur ex iis quæ prima parte præmiſſa ſunt, poſſe eſſe falſum eccentricum, & tamen obſervationibus intra v ſcrupula & propius reſpondere, dummodo verum ſit punctum æquatorium. Quod vero parallaxes orbis annui attineret & latitudines, eam palmam adhuc in medio ſitam nec dum obtentam ab illorum hypotheſi. reliquum

C A P V

Tabula TYCHONIS BRAHE obſe[r...] MARTIS cum linea medi[i...]

Igitur tabula, de

Planetæ ♂ motus in ſuo eccentrico e certis obſervationibus acro[...] inſtrumenta habitis reſpectu variarum diſpoſitionum[...]

P. notat obſervationem Patavinam a Magino habitã cum Gellio Saſceride Brahei diſcipulo. N. obſervationem noſtram (id eſt Brahei) Vraniburgi habitam.

Tempus æquale ♂					Long. obs. reſpec. circuli ♂				Latitudo vera obs.				Long. obs. reſpectu eclipticæ		
Anni	Menſ.	D	H	M	G	M	S		G	M	S		G	M	S
1580	Novemb.	17	9	40	6	50	10	♊	1	40	0	B	6	46	10
1582	Decembr.	28	12	16	16	51	30	♋	4	6	0	B	16	46	10
1585	Januarii	31	19	35	21	9	50	♌	4	32	10	B	21	10	26
1587	Martii	7	17	22	25	5	10	♍	3	38	12	B	25	10	20
1589	Aprilis	15	13	34	3	54	35	♏	1	6	45	B	3	58	10
1591	Junii	8	16	25	26	40 / 42	30 / 0	P / N ♐	3	59	0	M	26	32	0
1593	Auguſti	24	2	13	12	35	0	♓	6	3	0	M	12	43	45
1595	Octobris	29	21	22	17	56	5	♉	0	5	15	B	17	56	15
1597	Decemb.	13	13	35	2	34	0	♋	3	33	0	B	2	28	0
1600	Januarii	19	9	40	8	18	45	♌	4	30	50	B	8	18	0

Emendatio medii motus long. ♂ inventa eſt ad initium annni MDLXXXV ad ſummum minuto $1\frac{3}{4}$, quod rectius per omnia conſentire videtur. De Gr. 5 min. 2. utriſque ad primam ſtellam ♈ more Copernicano compa[...] antecedentia remotionem, quæ erat tunc P. 28 M. $2\frac{1}{2}$ fuiſſe apogæum [...]timò in 23 gr. 45 min. ♌.

Inventa quoque eccentricitas maxima, quæ ab utriuſque circelli majoris, ſive diſtantia centrorum à Copernico uſurpata 16380: quæ ta[...] fuit opus, de refractione parallaxis adhibita Solaris.

Hæc igitur

igitur eſſe, ut inquiratur, an non alicubi per v ſcrupula illi cum ſuo calculo ab obſervationibus diſſideant. Cap. VII.

Cepi igitur explorare operationis ipſorum certitudinem. Ex eo quinam fuerint in hoc labore ſucceſſus, tædioſum & inutile eſt repetere. Perſequar autem ex hoc quadriennali labore illa tantum, quæ ad cognitionis noſtræ methodum pertinebunt.

VIII.

vatarum & computatarum oppoſitionum
notus Solis, ejusque examen.

qua ſupra, fuit iſta.

nychiis per annos xx (ab lxxx usque m dc) ſedulo per noſtra uti in ſubjecta tabula patet, accurata reſtitutio.

Differentia			Simpl. Long. ♂				Apog. ♂				Præceſs. æquin. noſtra			Supput.		
M	S		S	G	M	S	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S
4	10	A	0	27	29	46	3	25	21	40	27	58	50	6	50	40
5	20	A	2	11	34	56	3	25	22	17	28	0	38	16	51	26
0	36	S	3	22	37	46	3	25	22	55	28	2	25	21	9	41
5	10	S	5	3	27	46	3	25	23	32	28	4	10	25	4	50
3	35	S	6	16	53	7	3	25	24	10	28	5	55	3	54	33
10	20	A	8	7	47	30	3	25	24	48	28	7	47	26	40	23
8	45	S	10	10	53	50	3	25	25	26	28	9	40	12	34	36
0	12	A	0	8	26	47	3	25	27	35	28	11	27	17	57	14
6	0	A	1	24	55	47	3	25	29	5	28	13	20	2	32	20
0	45	S	3	6	46	16	3	25	30	6	28	15	5	8	19	57

abundare a numeris calculi Prutenici ſeſquialtero ſaltem minuto, vel fecit autem tunc apogæi ejusdem ſitus ab ipſo calculo eodem tempore ratis. Hinc colligitur juxta noſtram ab illa ſtella æquinoctii verni in ♂ in ♌ Gr. 23 M. 25. Primo hic expoſito in parte 23 gr. 20 min. ♌. ul-

ſemidiametro componitur P. 20160 qualium ſemidiameter epicycli men utraque tam ab ipſo quam a Ptolemæo diſſentit. Cautum, ubi

Brahei tabula:

Examen mediorum motuum Solis inſtituemus ad expreſſa momenta temporis æqualis, quot tabula profitetur. Eſt autem ille locus ☉ medius, in cujus oppoſito tabula ♂ ſtellam inventam dicit, reſpectu eclipticæ.

Cap. VIII.

					Medius locus ☉				Viſus locus ſtellæ in ecliptica		Differentia		
Anno	D	Menſ.	H	M	S	G	M	S	M	S	M	S	
1580	17	Novemb.	9	40	8	6	48	32	46	10	2	22	—
1582	28	Decembr.	12	16	9	16	50	58	46	10	4	48	—
1585	31	Januarii	19	35	10	21	10	13	10	26	0	13	+
1587	7	Martii	17	22	11	25	5	57	10	20	4	23	+
1589	15	Aprilis	13	34	1	3	53	32	58	10	4	38	+
1591	8	Junii	16	25	2	26	45	24	32	0	13	24	—
1593	24	Auguſti	2	13	5	12	34	36	43	45	9	9	+
1595	29	Octobris	21	22	7	17	56	17	56	15	0	2	—
1597	13	Decemb.	13	35	9	2	28	51	28	0	0	51	—
1600	19	Januarii	9	40	10	8	18	43	18	0	0	43	—

Vides hic medium locum Solis ab oppoſitione viſi loci Martis ecliptici abeſſe interdum $13\frac{1}{2}$ minutis, quod eſt fere triplum ejus quod per translationem hypotheſeos peccari potuit. Quare non conſtringebat me ipſorum hypotheſeos certitudo ne aliam quærerem.

Sed conſilio admiſere hanc diſcrepantiam. quod inde apparet, quia cum nodi ſint circa 17 gr. ♉. ♏, limites circa 17 gr. ♌. ♒, ut infra dicetur, additiones & ſubtractiones ſunt factæ potiſſimum in 17 grad. ♋, 25. gr. ♍, 4 gr. ♏, 27 gr. ♐, 13 gr. ♓, locis intermediis: nullæ in 21 grad. ♌, 18 gr. ♏, nodis & limite. Ergo cauſa ipſis fuit, quod exiſtimarent, Planetam non exui inæqualitate ſecunda, niſi Sol tantum a nodo diſceſſiſſet quantum Planeta in ſua orbita. Neque tamen conſtans fuit hoc conſilium. Nam in 3 gr. ♋ maxima debuit eſſe variatio ſecundum hanc eorum mentem, quia ♋ eſt viciniſſimus gradui 45, ubi ſolet eſſe maxima hæc variatio. At in 17 gr. ♋ 5 minuta ſubtraxere, in 3 ♋ tantum 1 minut. Cujus rei cauſſa jam alia tabella ſequitur comparans loca (ad orbitam Martis reducta) cum locis ☉ mediis ad hæc momenta.

Medii loci Solis ſcrupula		Scrupula viſi loci Martis in orbita		Differentia.		
′	″	′	″	′	″	
48.	32.	50.	10.	1.	38.	+
50.	58.	51.	30.	1.	28.	+
10.	13.	9.	50.	0.	23.	−
5.	57.	5.	10.	0.	47.	−
53.	32.	54.	35.	1.	3.	+
45.	24.	42.	0.	3.	24.	−
34.	36.	35.	0.	0.	24.	+
56.	17.	56.	5.	0.	12.	−
28.	51.	34.	0.	5.	9.	+
18.	43.	18.	45.	0.	2.	+

Quare ne ſic quidem omnem confecerunt differentiam.

Porro de hoc ipſorum conſilio diſputabimus paulo poſt.

Jam etiam medium motum ♂ examinabimus: cujus gratia vide ſequentem tabellam.

Scrupula

Scrupula prima & ſecunda motus medii

Computavi ex Brahei tabulis. ′ ″	Profitentur. ′ ″	Differentia. ′ ″
29. 9.	29. 46.	0. 37. +
35. 26.	34. 56.	0. 30. —
37. 4.	37. 46.	0. 42. +
27. 16.	27. 46.	0. 30. +
52. 33.	53. 7.	0. 34. +
46. 45.	47. 30.	0. 45. +
53. 18.	53. 50.	0. 32. +
26. 5.	26. 47.	0. 42. +
54. 48.	55. 47.	0. 59. +
45. 39.	46. 16.	0. 37. +

Parum igitur in longitudine media deſidero. nam quod ubique fere dimidium ſcrupulum abundat, fieri poteſt propterea, quod ego ex recentiſſima tabula motus medios computavi, in qua forte aliquid eſt immutatum certo conſilio.

Sequitur tabula locorum eccentricorum MARTIS.

Computavi ex Braheanis. ′ ″	Profitentur. ′ ″	Differentia. ′ ″
49. 37.	50. 40.	1. 3. +
52. 59.	51. 26.	1. 33. —
9. 47.	9. 41.	0. 6. —
4. 49.	4. 50.	0. 1. +
54. 46.	54. 33.	0. 13. —
34. 45.	40. 23.	5. 38. +
33. 59.	34. 36.	0. 37. +
57. 37.	57. 14.	0. 23. —
31. 48.	32. 20.	0. 32. +
45. 39.	46. 16.	0. 37. +

Tolerabiliter omnia loca præter 27 ♐. Nam accumulatur hic ex diverſis cauſis aliqua ſummula. Primum locus Solis eſt 26 grad. 45 min. 24 ſec. ♊. Jam computatus locus orbitæ Martis 26 grad. 34 min. 43 ſec. ♐. Et ſunt illi adimenda 10 min. 20 ſec. ex tabulæ ſententia, ut reducatur ad eclipticam. Ergo locus eclipticus computatus eſſet 26 gr. 24 min. 13 ſec. ♐. differentia ab oppoſito Solis 21 min. 11 ſec.

CAPVT IX.

De reductione loci ecliptici ad circulum MARTIS.

SED TEMPVS eſt ut de hac reductione ad eclipticam vel orbitam Planetæ, quæ fundamenti loco eſt, accurate diſputemus.

Primum hoc nobis refert hæc tabula ex obſervationibus: latitudinem Boream conſurgere ab XVIII gr. ♉, in quo fuit V minutorum: inde maximam viſam in XXI grad. ♌: poſt decreviſſe & in III gr.

Cap. IX.

in III gr. ♏ fuiſſe adhuc quidem $1\frac{2}{3}$ graduum, ſed ſtatim in XXVII gr. ♐ eſſe meridianam & valde magnam IV graduum; majorem etiam in XIII gr. ♓. Ex quo colligitur craſſiori Minerva, nodum aſcendentem eſſe paulo ante XVIII gr. ♉, deſcendentem multo poſt III gr. ♏. Ergo circa XVII gr. ♉ & XVII gr. ♏ erunt nodi, circa XVII grad. ♌ & ♒ limites. Itaque cum planum eccentrici Martis ſit inclinatum ad planum eclipticæ, accidet idem fere quod in aſcenſionibus rectis partium eclipticæ, ut arcubus viſis circuli unius non iidem arcus viſi de circulo altero reſpondeant, niſi qui a nodis incepti in limites deſinunt. Dico autem arcus viſos, quia hic oportet animo ſegregare eccentricitatem Planetæ, & perinde agere, ac ſi iter Martis æque in orbe Fixarum eſſet ac ecliptica illamque vere ſecaret. Et quidem cum quæritur, quis ſit locus Planetæ eclipticus, Aſtronomi ſic eum definiunt, eſſe nempe punctum eclipticæ, in quo circulus latitudinis (ad eclipticam rectus) per locum corporis Planetæ ſub Fixis tranſiens, eclipticam ſecet.

Oρ&.
Locus eclipticus Planetæ, qui?
Ei opponitur locus orbitæ ſeu locus ratione orbitæ conſideratus.

Patet igitur per demonſtrata Theodoſii de Sphæra, niſi hic circulus per utriusque circuli (eclipticæ & itineris Planetarii) polos transeat, ſemper ſectionibus ſuis inæquales arcus a communi circulorum ſectione numeratos intercepturum. Et cum ſit is circulus latitudinis ad eclipticam rectus, ergo ſi non per polos orbitæ Planetariæ tranſit, erit ad orbitam obliquus. Semper igitur major arcus eſt inter locum Planetæ in ſua orbita & nodum propiorem quam inter locum ejus eclipticum & eundem nodum.

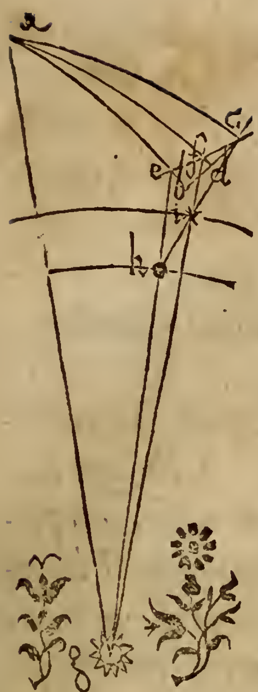
Quid ſit Planetam ad ecliptică referre?

Cum igitur Planetas obſervamus, non prius nobis perſuademus certa eorum loca definiiſſe, niſi ad eclipticam eos retulerimus; indicantes, in quo eclipticæ puncto inveniatur circulus latitudinis per corpus Planetæ tranſiens. Eſt igitur locus eclipticus ob noſtram memoriam & captum. Contra cum Planetam in ſua hypotheſi computamus, verſamur non in ecliptica ſed in ipſo Planetæ itinere quod eſt ad eclipticam inclinatum. Vt igitur obſervatus locus cum computato poſſit comparari, oportet aut prolongare arcum qui eſt inter eclipticum locum & propiorem nodum, aut decurtare arcum qui eſt inter corpus Planetæ & eundem nodum, ut ex illo fiat locus orbitæ ex hoc locus eclipticus. Id autem fit vel addendo vel minuendo, prout nodus locum Planetæ vel anteceſſerit vel ſecutus fuerit.

Hanc curam Ptolemævs circa Planetas non cenſuit eſſe neceſſariam: Copernicvs in Luna non neglexit: Tycho Brahe ſubtilitatis cauſa diligenter eſt amplexus.

Cætervm in hac jam adhibita reductione duo habeo quæ deſiderem, quorum utrumque eodem elencho & ſchemate coarguo.

Sit A



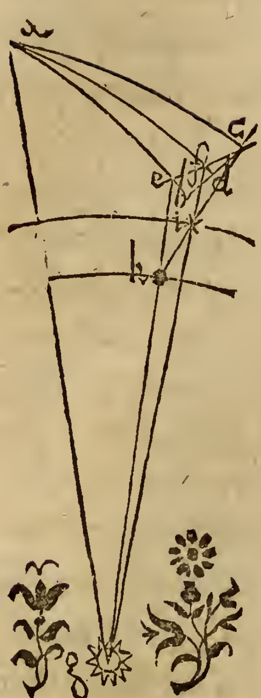
Sit A *locus nodi ſub Fixis*, A B *arcus eclipticæ: eique ſtatuatur æqualis arcus* A C, *& ſub* C *videatur Planeta. Ducatur etiam ex* C *arcus perpendicularis in eclipticam, qui ſit* C E. CAP. IX.

Primum igitur veteres putarunt, cum E *ſit locus eclipticus &* C *locus orbitæ ipſius* I *Planetæ, tunc eſſe Planetam in oppoſito Solis, cum is eſt in* E *Planeta, in* C *ſpectato.* At tabulæ conditores putarunt, ut ſupra dictum eſt, Planetam non eſſe accurate in Solis oppoſito, niſi ipſi A C (viſibili diſtantiæ Planetæ a nodo) æquetur arcus A B, elongatio oppoſiti Solis loci ab eodem nodo.

Atqui res ſecus habet. Spectatur quidem tunc Planeta accurate in Solis oppoſito, at non eſt: & commoditas, quam ex oppoſitione Planetæ cum Sole quærimus, plus vitiatur per æqualitatem A C & A B quam ipſi ſperabant eam emendatum iri. Cur enim obſervantur Planetæ in Solis oppoſito? Nimirum ideo, ut careant tunc inæqualitate ſecunda longitudinis. Atqui oppoſito Solis in B & Planeta in C verſante idque inter nodos & limites, Planeta plus involvitur inæqualitate ſecunda longitudinis, quam ſi oppoſitus Solis eſſet in E manente Planeta in C. *Sit enim* G *Sol centrum ſyſtematis Planetarii, in quo omnes orbes eclipticam ſecant, idque vel in Copernicana vel Braheana forma: & connectatur* G *cum* A *&* E *punctis eclipticæ; & in linea* E G *ſit terra, ſcilicet in puncto* H. *Connectatur* H *cum* C: *& ex puncto* H *ſpectetur* G *Sol in oppoſito ipſius* E, *Planeta vero ex eodem* H *ſpectetur in* C *loco ſuo ſub Fixis in linea* H C. *Eſt igitur in hac viſione Planeta certo in linea* H C. *Eſt vero multo inferior Fixis. Sit in linea* H C *puncto* I: *& ex* G *per* I *ducatur recta, quæ incidet in arcum* C E. *totum enim planum* C E H G *eſt ſub arcu* E C. *Sit locus incidentiæ* F, *& ex* A *per* F *in* B C *ducatur tertius arcus* A F *ſecans* B C *in* D. *Manifeſtum eſt, planum eccentrici Planetæ ex* H *in* C *viſi non ordinari ſub* A C *ſed ſub* A F; *& Solis oppoſito in* E *verſante Planetam futurum vere ſub* F, *illo vero in* B *collocato hunc futurum ſub* D, *ſiquidem utrinque appareat ſub* C. *Eſt vero* A D *brevior quam crura iſoſcelis* B A C. *Ergo* B *oppoſitus Solis plus ab* A *removetur quam* D *locus, ſub quo Planeta eſt, momento ab ipſis uſurpato.* Sol igitur vere ultra oppoſitum veri loci Planetæ ſtat. At hoc eſt contra ipſorum propoſitum.

At neque ſi orbita Planetæ ſub A C eſſet, propterea ipſi A C æqualis eſſet ſumenda A B. *Nec enim, quia orbita hæc vere eſt ſub* A D, *propterea ipſi* A D *æqualis ſumi debet* A B. *Nam quia Planeta ideo in Solis oppoſito obſervatur, ut exuat inæqualitatem ſecundam longitudinis, longitudo autem cenſenda in ipſa genuina Planetæ orbita vel ei ſuperſtante* A D; *certe, niſi oppoſitus Solis cadat in arcum ad ipſam orbitam rectum per locum Planetæ ductum, hoc eſt, niſi* A D B *ſit rectus, non erit* B *oppoſitus Solis junctus ipſi* D *ſecundum longitudinem. At vero ſi* A D B *rectus, tunc* A B *eſt longior quam* A D. *non igitur æqualis.* Plane itaque convellitur illa æqualitas arcuum A C & A B in tabula affectata.

Quan-



Quanquam quod effectum attinet, ſubtiliores ſunt hæ differentiæ quam ut diſcerni poſſit. Itaque neque ego refugio, quin oppoſitus Solis in E ſit, AEF recto quare AFE acuto exiſtente, quamvis jam demonſtratum ſit potius AFE rectum eſſe debere. Sed contra novam ſubtilitatis affectionem ſubtilibus etiam rationibus fuit agendum. Sequitur nunc etiam damnum ex hac ſubtilitate ortum.

Secundo igitur hoc deſidero, quod in tabella reducendi rationem non bonam ſecuti ſunt. *Nam dato* E *loco* Martis *ecliptico, &* E C *latitudine viſa, computarunt ipſius* A C *longitudinem, & poſuerunt tunc Planetam in orbita ſua quantitate* A C *a nodo removeri. Atqui orbita Planetæ (cujus primam inæqualitatem inveſtigamus) non eſt ſub* A C, *ſed ſub* A D, *ut jam oſtenſum. Nihil igitur attinet arcus* A C *ad inæqualitatem primam, ſed adulterat veras Planetæ elongationes ab* A. *Etenim viſa latitudo eſt* E H C, *vera autem puncti* F *latitudo ſeu inclinatio lineæ* G F *ad eclipticam eſt* E G F. *Itaque etſi ſecunda inæqualitas longitudinis abſorbetur in oppoſitione cum Sole, latitudinis tamen inæqualitas ſecunda tunc eſt fere maxima, & menſura ejus eſt* H I G *angulus. Quemadmodum igitur tota latitudo* E C *efficit ut* A C *longior ſit quam* A E *arcu* E B: *ita & pars hujus latitudinis viſæ* F G *vel* H I G, *quæ eſt ex inæqualitate ſecunda, efficit ut eadem* A C *longior ſit quam* A F. *longior igitur juſto.* Atque hoc peccatum contemni non poteſt. excurrit enim ad IX minuta.

Potuit error vel ex eo deprehendi, quod angulus B A C, quem tribuerunt inclinationi planorum eclipticæ & orbitæ Martis, non manet conſtans. Id enim ex reſolutione patet, ſi quantam additionem tabula exprimit, tanto auctum ponas arcum A C, exque eo & A C computes E A C angulum. Prodeunt enim anguli ut in adjecta tabella: ex qua appareret in ſemicirculo Boreali ipſos fere poſuiſſe angulum maximæ latitudinis Borealis 4 grad. 33 min. in Auſtrali Auſtrinæ 6 grad. 26 min. Igitur planum eccentrici in ſubtenſa nodos connectente, quæ per Solem vel terram tranſit, eſſet quodammodo infractum, quia minus inclinaretur pars ſuperior quam inferior. Quin imo totum iter ſeu planum eccentrici Planetæ eſſet flexuoſum, qualis eſt ipſa via per viſas Martis latitudines ſub Fixis deſcripta, quæ circulus non eſt.

°	ʹ
4.	58.
4.	58.
4.	0.
4.	33.
5.	29.
6.	20.
6.	26.
4.	30.
4.	22.
3.	10.

Hæc autem omnia ſimplicitati motuum cœleſtium ſunt adverſa. quod experientia multis exemplis docebit.

Vera igitur ratio reducendi ad orbitam eſt hæc, ut cognito ex obſervationibus E loco Planetæ in ecliptica, quæratur angulus E G F inclinationis ejus loci, methodo quæ infra ſequetur. tunc quia E rectus, ex A E & E F menſura anguli E G F per doctrinam triangulorum quæratur A F, vel pro E F adhibeatur E A F angulus perpetuus. Cumque ex argumentis iis,

tis iis quæ inferius explicabo appareat, angulum E A F in ſtella MARTIS eſſe non majorem 1 gr. 50 min. circiter, reductio quoq; circa gradum 45 a nodo omnium maxima non ſuperat 1 minutum, pro quo tamen tabula alicubi IIX & X min. jubet addere. Quare ob hanc quoque cauſam peccare poteſt hypotheſis ad 7 & 9 minuta, eo quod obſervationes, quæ erant fundamenti loco, per hanc reductionem nonnihil damni ſunt paſſæ. Quare multo minus quam antea impediebar ab inquiſitione novæ hypotheſeos.

CAP. X.

CAPVT X.

Conſideratio ipſarum obſervationum, ex quibus venatus eſt TYCHO BRAHE momenta oppoſitionum cum medio Solis.

NON PRÆTEREVNDVM erat in tam ſubtili inquiſitione quin ipſa fundamenta penitus inſpicerem. Et copiam mihi fecerat Braheus utendi ſuis obſervationibus. Sic igitur inveni.

I. Anno MDLXXX D. XII Novembris Hora X Minut. L reponebant ♂ in 8 gr. 36 min. 50 ſec. ♊, ſine mentione variationum horizontalium, quo nomine parallaxes diurnas & refractiones in ſequentibus intellectas volo. Hæc igitur obſervatio eſt longinqua & ſolitaria. Reducta fuit ad articulum oppoſitionis, uſurpatione motus diurni ex Prutenicis. Nam in MÆSTLINO die XII in meridie ♂ ponitur in 8 gr. 20 min. ♊, die XVII rurſum in meridie in 6 gr. 25 min. ♊. Ergo motus V integrarum dierum eſſet 1 gr. 55 min. In STADIO 1 gr. 52 min. Itaque die XVII hora conſimili X M. L MARS debuit videri vel in 6 gr. 41 min. 50 ſec. ♊ vel in 6 gr. 44 min. 50 ſec: hora IX M. XL (quem TYCHO ponit articulum obſervationis) per 1 min. 4 ſec. promotius, nempe vel in 6 gr. 42 min. 54 ſec. vel in 6 gr. 45 min. 54 ſec. Ponunt 6 grad. 46 min. 10 ſec. ♊.

Oς☉. Quid variationes horizontales.

Vides hanc oppoſitionem (quod ſcrupuloſitatem attinet) eſſe paulo incertiorem, quod utatur diurno non obſervato ſed aliunde mutuato, qui ipſe apud diverſos authores per hos V dies tribus ſcrupulis a ſe ipſo diſſidet.

II. Anno MDLXXXII D. XXVIII Decemb. H. XI ½ reponebant ♂ in 16 gr. 47 min. ♋ ex obſervatione. Sequitur minutis 46 poſtea momentũ oppoſitionis a Tychone aſſignatum, quibus Planeta non integrum ſcrupulum retrocedit. Ponit igitur Tycho 16 gr. 46 min. 16 ſec. ♋. Hic adjectu ſchedæ affectabatur correctio per refractionem 2 ſcrupulorum, quam puto fuiſſe rudimentum naſcentis tunc opinionis de refractionibus. Secutus autem eſt locum obſervatum illibate. quare non conſiderabat Planetam quaſi qui locum permutet. nec opus erat, utpote in

Cancro extra refractiones, & in medio cœli ubi in ♋ longitudinis parallaxis nulla eſt.

Cap. X.

III. Anno M D LXXXV D. XXXI Januarii Hora XII M. O reponitur ♂ in 21 gr. 18 min. 11 ſec. ♌. & motus diurnus obſervationum collatione fuit 24 min. 15 ſec. Sequitur momentum oppoſitionis H. XIX M. XXXV per horas VII M. XXXV. quibus diurnus competit 7 min. 41 ſec. in antecedentia. Ergo momento deſtinato fuerit in 21 gr. 10 min. 30 ſec. ♌. quod & aſſumptum eſt. Nulla parallaxeos mentio. De refractione non erat neceſſarium, quia ♂ altus & in M. C. Itaque monitiunculam de refractione in tabula (jure) neglectam invenio.

IV. Anno M D LXXXVII ad VII Martii H. XIX M. X deduxerunt locum ♂ ex obſervationibus, quod fuerit 25 gr. 10 min. 20 ſec. ♍. Hunc retinuerunt in tabula: tempus mutaverunt in H. XVII M. XXII. Differentia H. I M. XLVIII. per diurnum 24 min. totidem (nempe 1 min. 48 ſec.) efficit ſcrupula, non plus. Debuiſſet igitur 25 gr. 8 min. 32 ſec. ♍: quod & propius accedit ad oppoſitum Solis. Differentia nullius fere momenti.

V. Anno M D LXXXIX ad XV Aprilis H. XII M. V magna diligentia conſtituerunt locum ♂ 3 gr. 58 min. 21 ſec. ♏ & correxerunt per parallaxin longitudinis, ut eſſet 3 gr. 57 min. 11 ſec. Superſunt horæ I M. XXX ad momentum oppoſitionis aſſignatum, qui per diurnum 22 min. retroagunt Planetam per 1 min. 22 ſec. ut ſit in 3 gr. 55 min. 49 ſec. Aſſumpſere 3 gr. 58 min. 10 ſec. Illud propius eſt medio motui Solis.

VI. Anno MDXCI d. VI Jun. H. XII M. XX ponitur ♂ in 27 gr. 15 mi. ♐. Superſunt ad momentum aſſignatum D. II H. IV M. V. Et diebus quatuor inventus fuit promoveri per 1 gr. 12 min. 47 ſec. Competunt igitur diebus II H. IV M. V ſcrupula 39 ſec. 29. Itaque ad momentum ♂ in 26 gr. 35 min. 31 ſec. ♐. Variationibus horizontalibus in longum non eſt opus, quia ♂ in M. C. & initio ♑. Tabula 26 gr. 32 min. ♐ habet.

VII. Anno MDXCIII D. XXIV Auguſti H. X M. XXX referunt ♂ in 12 gr. 38 min. ♓ cum diurno 16 min. 45 ſec. obſervato idq; circa nonageſimũ ubi parallaxis longitudinis nulla. Præceſſerat momentum oppoſitionis aſſignatum, horis IIX M. XVII (erat enim H. II M. XIII) quibus competit motus 5 min. 48 ſec. in conſequentia. Itaque in 12 gr. 43 min. 48 ſec. ♓ cadit Planeta. Et tabula 12 gr. 43 min. 45 ſec. habet.

IIX. Anno MDXCV D. XXX Octob. H. VIII M. XX invenerunt ♂ in 17 gr. 48 min. ♉. cum diurno 22 min. 54 ſec. Præceſſit momentum aſſignatum horis XI M. XLVIII, quibus debetur motus ♂ 11′. 7″. in cõſequentia, ut fuerit in 17 gr. 59 mi. 7 ſec. ♉. Sed ꝓjectus erat in orientẽ ob parallaxin. Itaq; illi forſan ex aliâ meridiana obſervatione ponũt in tabula 17 gr. 56 mi. 15. ſe. ♉.

IX. Anno MDXCVII D. X Decemb. H. VIII M. XXX ſemel ♂ reponunt in 3 gr. 30 min. ♋, iterũ in 4 gr. 1 min. ♋: quorũ medium eſt 3 gr. 45 $\frac{1}{2}$ min. ♋ Secutũ eſt momentũ oppoſitionis poſt dies III H. V. M. V. quib. ex Magino competunt 1 gr. 15 min. in antecedentia. Ergo fuiſſet ♂ in 2 gr. 30 $\frac{1}{2}$ min. ♋, qui in 2 gr. 28 min. ♋ reponitur in tabula. Cauſa obſervationis craſſæ per radiũ, ex tempore patet. Exceſſerat Tycho ex inſula, relictis inſtrumentis

præter

præter radium: neque tamen negligere omnino volebat hanc oppoſitionem. Vtinam vero manſiſſet hactenus. Eximia enim erat hujus oppoſitionis opportunitas (nec intra hominis ætatem adeo ſæpe recurrens) ad parallaxes MARTIS probandas. Cap. X.

X. Anno MDC Die XIII/XXIII Januarii Hora XI M. L erat aſcenſio recta MARTIS

		°	′	″
	ex lucido pede ♊	134	23	39
	ex corde ♌	134	27	37
	ex Polluce	134	23	18
Hora XII M. XVII	ex 3 alæ ♍	134	29	48.
Medium ex æquo & bono		134	24	33.

Hinc MARS in 10 gr. 38 min. 46 ſec. ♌. idque H. XI M. XL tempore æquato & ad VRANIBVRGICVM meridianum reducto. Die vero XXIV Ianuar./III Februar. eadem hora in 6 gr. 18 min. ♌ collocabatur. Hinc diurnus prodibat 23 min. 44 ſec. & ad D. XIX/XXIX Januar. H. IX M. XL locus in 8 gr. 18 min. 45 ſec. ♌. uti & poſuerunt.

PORRO hanc diſcrepantiam aſcenſionum rectarum poſui ideo, ut oſtenderem etiam in ipſa obſervatione aliquot minutorum incertitudinem ineſſe, niſi ubique ſumma diligentia adhibeatur nullis deſtituta commoditatibus. Venerant tunc inſtrumenta (nec ea maxima) in Bohemiam; necdum ſatis erant bene collocata & præterea affecta ab itinere. Sed tamen uſu venit ſæpius etiam in obſervationibus inſulanis, ut aſcenſiones rectæ a duabus ſtellis deductæ diſcrepent III ſcrupulis. De quo cum conſulerem CHRISTIANVM, an obſervationum ſeu viſus imbecillitate accidere credere deberem, reſpondit *non inſolens hoc eſſe*.

DENIQVE hoc quoque hic eſt monendum, profiteri TYCHONEM in tabula, ſe parallaxibus Solaribus uſum in corrigendis locis MARTIS. At jam ſtatim patebit, lubricum & imperceptibile eſſe negocium parallaxeon MARTIS. Parum tamen hoc efficit ad locorum hujus tabulæ certitudinem, quia ♂ fere ſemper in M. C. poteſt obſervari vacuus longitudinis parallaxi.

CAPVT XI.

De parallaxibus diurnis ſtellæ MARTIS.

INITIVM novi mei laboris & reſtitutionis motuum inde ubi jam ceſſavi. Nam ex parte prima patet, aſſumenda quidem loca ♂ ſub oppoſitionum cum ☉ verarum articulos, ſed tamen ſic non omnem exui inæqualitatem ſecundam, ſed opus eſſe ut arcus in ecliptica numeratus reducatur ad orbitam Planetæ. At orbita Planetæ prius eſt inveſtiganda per inclinationem planorum & per nodorum cognitionem. Rurſum inclinatio &

nodi nequeunt ſine parallaxi diurna cognoſci, ſiquidem hæc ſit grandi-
Cap. XI. uſcula. A parallaxi igitur incipiendum. cujus inquirendæ modos duos ponam.

Prior modvs (uſitatus & cæteris) examinabitur in obſervationibus Braheanis.

Anno igitur MDLXXXII cum Mars opponeretur Soli in Cancro, incredibilem inveni diligentiam in obſervando, cum titulo Tychonis manuſcripto, pro inqvirendis parallaxibvs Martis, ſed ex qua aut plane nullam aut perexiguam elicueris Martis parallaxin. Taceo quod (more ſolito) ſtellam Martis compararunt ad ſtellas eclipticæ vicinas & plerunque longe diſtantes. Cum igitur comparatione matutinæ & veſpertinæ obſervationis ſoleat inquiri parallaxis ſtellæ mobilis (Mars enim Soli oppoſitus incedit motu retrogrado), hinc factum, ut fere ab aliis ſtellis mane aliis veſperi Mars fuerit obſervatus. Cujus enim Fixæ mane copia fuit (altioris quippe quam eſt ♂) ea ſi ſit eclipticæ vicina, veſperi (Marte jam in plaga occidentali verſante) aut occidit aut ob refractionem inepta eſt in hoc ſubtili negotio. Alia igitur ſubſtituenda fuit. At ſi ſtellæ Fixæ aliæ aliis permutentur, ſemper minor fides eſt negotio quam ſi eadem retineatur.

Cum autem Brahevs paſſim viris doctis affirmaverit, ex hujus anni obſervatis inventam eſſe parallaxin Martis notabiliter majorem Solari, Ego ut operationem ſeu calculum hunc penitius inſpicere poſſem, totum librum diligentiſſime perluſtravi. Et inveni quidem titulum, qui rationem profiteretur inquirendi parallaxin Martis ex illius anni obſervationibus. Sed en rem inopinatam. Locum Martis obſervando inventum accommodarunt ad ſchema Copernicanum operoſiſſime & diligentiſſime delineatum. In eo ſchemate immanem ſumpſerunt laborem omnia triangula, quæ cauſa duplicis epicycli in concentrico naſcebantur, ſolvendi numeris prolixiſſimis. tandemque hic erat finis calculi, ut pronunciarent, parallaxin Martis vere fieri majorem Solari. Aliud igitur Braheus propoſuerat, aliud miniſtri calculi ſunt exſecuti. Ille volebat, ut ex matutinis & veſpertinis obſervationibus inter ſe comparatis inquirerent parallaxin Martis: hi vero inquiſiverunt, quantam parallaxin faceret ſchema Copernicanum. An igitur ex hac ſola ſuorum miniſtrorum fide Braheus de parallaxibus pronunciaverit, incompertum eſt mihi.

Nos ipſa obſervata (quantum ad negotium noſtrum attinet) conſulamus.

Anno MDLXXXII nocte inter 23 & 24 Novembris diſtantiæ a Fixis eædem manſerunt diverſis horis. Hic igitur ſtationis terminus fuit.

Sequentis bidui motus fuit XI & XV minutorum.

Nocte dici XXVI Dec. tranſiit inter ſecundam & ſeptimam ♊ diſtans (p radium) a capite inferioris Geminorum ſeu a ſecunda 2 gr. 25 mi. vel 2 gr. 26 min. ſed a ſeptima 1 gr. 6 min. vel 1 gr. 7 min. ut latitudo fuerit

4 grad.

4 gr. 9 min. circiter. Hora igitur VIII M. XXVIII diſtabat ab oculo Tauri 44 grad. 41 min. cujus latitudo 5 gr. 31 min. Auſtralis, longitudo 4 gr. 12 $\frac{1}{2}$ min. ♊ anno MDC. Hinc MARTIS longitudo quaſi anno MDC 17 gr. 53 $\frac{1}{3}$ min. ♋, hoc eſt, completo MDLXXXII. 17 gr. 38 min. ♋, altitudo 40 gr. 50 min. Extra refractionem igitur. Cap. XI.

Viciſſim hora VII M. XV matutina diei XXVII Decembris diſtabat a corde Leonis 36 gr. 43 min. cujus latitudo 0 gr. 26 $\frac{1}{2}$ min. hinc ejus longitudo MDLXXXII completo 17 gr. 28 $\frac{1}{3}$ min. ♋, altitudo 14 gr. 4 min. in refractione igitur. Ab hora ergo IIX M. XXIIX $\frac{1}{2}$ veſpertina in horam XIX M. XV per horas X M. XLVI $\frac{1}{2}$ viſus eſt retrocedere per 9 $\frac{2}{3}$ min.

Pro diurno, notata die XXIX H. VII M. XLVII diſtantia MARTIS a pede Erichthonii Auſtrali 29 gr. 38 $\frac{1}{2}$ min. Die vero XXX hora IIX M. IIX diſtantia ab eodem fuit 29 gr. 13 $\frac{1}{2}$ min. Igitur horis XXIV M. XXI mutata eſt per 25 min. Atque hic diurnus manſit etiam die XXVII. Horis ergo X M. XLVI $\frac{1}{2}$ debebantur minuta 11 $\frac{1}{2}$: at vidimus tantum 9 $\frac{2}{3}$ min. Hæc expendamus.

Parallaxis veſperi præcedente ſurgentem MARTEM orientaliorem (quia retrogradus) projicit in ortum, mane cadentem & occidentaliorem projicit in occaſum. Sicut igitur parallaxis Lunæ diurnæ motum retardat ad viſum: ſic viciſſim eadem parallaxis MARTIS motum retrogradum accelerat. Si ergo ſentitur parallaxis, per motum retrogradum nimis auctum ſentitur. At hic diminutus eſt motus. Nulla igitur parallaxis. Viciſſim vero contraria parallaxi refractio ſentitur. Eſt autem refractio altitudinis 13 gr. minutorum 4 ex tabella Fixarum, 8 min. ex tabella Solis: cujus minima pars cedit longitudini, quia Cancer valde oblique deſcendit. Trium igitur ad ſummum minutorum contigit refractio longitudinis, quæ ad 9 $\frac{2}{3}$ min. addita conſtituunt 12 $\frac{2}{3}$ min. motum horarum X $\frac{3}{4}$ refractione liberum, qui ſi parallaxi etiam caruiſſet, debuit eſſe min: 11 $\frac{1}{2}$. Ergo exceſſus 1 $\frac{1}{3}$ eſt parallaxis longitudinis utriusque obſervationis. quod eſt plane minimum infidum & contemptum quippiam.

Die XVI Januar. anni MDLXXXIII veſperi hora VII M. XXX MARS diſtabat a lucido pedis Erichthonii 23 gr. 29 min. Altitudo ſequente mane hora V M. 0 a corde ♌ 43 grad. 58 min. in altitudine 15 gr. Et MARS per regulam apparebat exquiſite cum utraque ſtella in eadem recta. Itaque cum motus MARTIS verſetur in hac linea, notavit Braheus dari hinc parallaxin longitudinis adhibito diurno MARTIS. Hic vero ſic habetur. Die XVI Januar. hora X $\frac{1}{2}$ diſtabat a lucida pedis Erichthonii 23 grad. 27 min. Die XVII Januar. H. X $\frac{4}{5}$ ab eodem 23 grad. 12 $\frac{1}{2}$ min. Diurnus ergo eſſet 14 $\frac{1}{2}$ min. Vt igitur Braheo monenti pareamus, conſtituenda nobis eſt diſtantia pedis Erichthonii & cordis Leonis, quæ invenitur 67 gr. 21 min. Hinc ablata diſtantia MARTIS a lucida pedis Erichthonii 23 gr. 29 min. relinquit MARTIS a corde Leonis 43 gr. 52 min. veſperi hora VII $\frac{1}{2}$, quæ mane hora V fuit 43 gr. 58 min. per 6 min. auctior. Horæ interſunt IX $\frac{1}{2}$. quibus de diurno debentur 5 $\frac{5}{8}$ min. Hic

ergo aggregatum utriusque parallaxeos non plus o $\frac{3}{8}$, niſi quod ei tantum accedit, quanta eſt MARTIS refractio longitudinis in altitudine 15 gr. Hoc vero valde parum eſt. nam Cancer & Leo obliquiſſime deſcendunt. & MARTIS latitudo magna Borealis effecit, ut MARS & cor Leonis fere eſſent in eadem altitudine.

CAP. XI.

Die XVII Janu. veſperi H. V M. XX MARS a pede Erichthonii 23 gr. 16 min. Sequentis diei XVIII mane H. III M. o. diſtantia hæc fuit 23 gr. 9 min. veſperi H. V M. V fuit 23 gr. 1 $\frac{1}{2}$ min. Itaque motus horarum XXIII M. XLV eſt 14 $\frac{1}{2}$ m. horarum vero IX M. XL eſt 7 m. debuit eſſe 6 min. Retinemus pro parallaxi longitudinis non plus 1 min. Refractio nihil turbat. nam utrinque Martis altitudo fuit circiter 30 gr.

Sic a ſeptima ♊ H. VII M. XXXIV diſtabat 7 gr. 51 min. Hora matutina IV M. LII diſtabat ab eadem 7 gr. 59 min. Horis igitur IX M. XVIII minuta 8. uno minuto ſumus inſtructiores quam antea. De hac ſtella (in axilla ♊) ſic ſcripſit Braheus. *Nota, propterea diſtantiam ♂ ab hac ſtella accipio, quia curſus ejus quaſi ab ea parallaxin ♂ oſtendat.* Quod transſcribere volui, ut lector certum habeat, Braheo conſilium non defuiſſe.

XVIII Jan. veſperi H. VIII M. LII inter ♂ & cor ♌ 44 gr. 32 minut. Mane hora IV $\frac{3}{4}$ eadem diſtantia 44 gr. 27 $\frac{1}{3}$ min. Motus ergo horarum VII M. LIII min. 15 $\frac{1}{3}$. Sequente XIX Jan. H. VII M. III fuit hæc diſtantia 44 gr. 32 $\frac{1}{2}$ m. Horarum igitur XXII M. XI motus eſt 10 $\frac{1}{2}$ m. Et horis VIII debentur minuta minus quam 4 min. Lucramur pro parallaxi circiter 1 $\frac{1}{2}$ minuta.

Sed age computemus ad diem XVII Januarii, quantum debuerit eſſe augmentum motus horarii, ex parallaxi majori quam Solaris uſitate creditur. Quia enim putamus parallaxin Solis eſſe minuta tria, habeat MARS quatuor.

Anno MDLXXXIII D. XVII Jan. H. V M. XX				H. XV M. O.		
	°	'		°	'	
Locus ☉	7	22	♒	7	31	♒
Ejus aſcenſio recta	309	47		309	56	
Adde boraria tempora	79	0		225	0	
Aſcenſio recta medii cœli	28	47		174	56	
Gradus medii cœli	0	56	♉	24	29	♍
	11	50		2	12	
Aſcenſio obliqua ortus	118	47		264	56	
Gradus oriens	19	41	♌	26	0	♏
Nonageſimus ab ortu	19	41	♉	26	0	♌
Inter grad. med. cœli & nonag.	18	45		28	29	
Inter grad. med. cœli & vertic.	44	5		53	43	Ergo
Inter verticem & nonage.	40	40		47	41	Hoc eſt
Altitudo nonageſimi	49	20		42	19	
Reſpondet parallax. long. horiz.		2'	36 ſec.		2'	58 ſec.
Et quia ♂ circa	0	0	♋	10	0	♋ Ergo
Inter ♂ & nonageſimum	50	19		46	0	
Reſpondet longitudinis parallaxis		2	0 ſec. in ortum		2'	8" parallaxis in occaſum.

Sequitur motum ♂ horarium IV minutis debuiſſe videri majorem illo qui ex diurno proportionaliter ſequitur. Quod cum obſervationes repudient, non eſt igitur ♂ parallaxis tanta. Cap. XI.

Similes extant obſervationes anno M D LXXXV, M D XCV, & paſſim, ex quibus parallaxis invenitur perexigua, ſæpe nulla. Nonnunquam & *in contrarium rem recidiſſe* manu BRAHEI annotatum fuit. Hic igitur primus modus eſto parallaxeos ♂ inquirendæ.

JAM ALTERVM modum pulchritudinis cauſa addam, in quo BRAHEANIS obſervationibus uti non poſſum. MEIS igitur dum utor, exhibebo tibi ſpectaculum ridiculum, & docebo exemplo, ad quid BRAHEO opus fuerit tanta diligentia, inſtrumentorum ſubtilitate, miniſtris, & reliquo apparatu.

Duo mihi ſunt inſtrumenta, quibus utor ex liberalitate G. D. JOH. FRIDERICI HÖFFMANNI L. B. Sextans ferreus & Quadrans Azimuthalis orichalcinus; iſte duum ſemis ille trium & ſemis pedum diametro in ſingula ſcrupula uterque diſtinctus.

Igitur hoc ipſo tempore M DC IV, quo de parallaxibus cogito, (Solis magis an ♂ haud queo dicere. nam poſtulat HIPPARCHVS meus ſuis etiam eclipſibus Lunæ a ♂ ſubſidium.) commodiſſima ſe obtulit occaſio obſervandi, ſi ſub alio climate fuiſſet, Marsque altius paulo inceſſiſſet. Mars namq; ſimul in longum & latum immotus hæſit cira XIX/XXIX Febr. anni hujus M DC IV, idque in ♎. quare ab exortu ♂ usque in ipſum ☉ exortum continuo decreſcit angulus Horizontis cum ecliptica. Itaque ſecundum cap. IX Aſtronomiæ Opticæ parallaxis ſi qua eſt latitudinis continue creſcit. Ex incremento vero per parallacticæ columnas, e regione initialis & finalis anguli eclipticæ cum Horizonte, quęſito, cognoſcitur in fronte columnæ parallaxis tota Horizontalis.

Sequitur ſeries mearum obſervationum.

Nocte inter dies Jovis & Veneris, qui fuere XVII/XXVII Febr. interea dum Corvus cœlum mediat, erat inter ♂ & Spicam 9 gr. 44 min. inter eundem & Lancem Boream 17 gr. 41 min. inter ♂ & Arcturum 29 gr. 13 m. Vt autem probaretur SEXTANS, menſi ſumus etiam quod eſt inter Arcturum & Spicam 32 gr. 57 min. quod tamen debuit eſſe 33 gr. 1 m. 45 ſec. ut patet, ſi calculus conſulatur adhibitis ſeu aſcenſionibus rectis & declinationibus, ſeu longitudinibus & latitudinibus, quas aſſignavit TYCHO ſideribus hiſce libro I Progymnaſmatum. Ergo diſtantiæ MEÆ minores juſto fuere per $4\frac{3}{4}$ minuta, quibus correxi ♂ a Fixis diſtantias, ut fuerit a Spica 9 gr. 48 min. 45 ſec. a Lance 17 grad. 45 min. 45 ſec. ab Arcturo 29 gr. 17 min. 43 ſec.

Sumpſi autem & altitudinem ♂ meridianam per QVADRANTEM 32 grad. 4 minut. & Spicæ 30 gr. 50 minut. quæ cum habeat declinationem 9 gr. 2 min. relinquitur Marti 7 gr. 48 min. declinatio. Oſtendebat autem altitudo Spicæ non ſat bene habere meum perpendiculum,

 nam alti-

nam altitudo æquatoris eſt in meo loco 39 gr. 54 min. Itaque meridiana Spicæ 30 gr. 52 min. MARTIS 32 gr. 6 min. Ex declinatione igitur ♂ & diſtantia a Fixa prodiit ejus aſc. recta

Cap. XI.

		°	′	″
à	Spica	305	57	36.
a	Lance	306	3	17.
Differentia		0	5	41.
Medium ergo		306	0	26.

Nam certus non ſum; annon regula mea, ferrea & ponderoſa cum ſit, impetu ruens, ſolutis trochleis & impingens (quod factum aliquoties) pinnacidia loco moverit, quæ ſunt luxatilia & exemptitia. Sed ex hac aſcenſione recta primum ex tabula TYCHONIS aſcenſionum rectarum excerpitur cooriens in ſphæra recta 28 gr. 1 min. 0 ſec. ♎. cujus declinatio ex alia ejus authoris tabula eſt 10 gr. 48 min. 30. ſec. MARTIS vero 7 gr. 48 min. Ergo abeſt ab ecliptica via obliqua in circulo declinationis per 3 grad. 0 minut. 30 ſecund. Angulus vero, quem circulus declinationis facit cum ecliptica, ex peculiari tabula eſt 68 gr. 59 min. ejusque complementum 21 gr. 1 min. Et in MEA parallactica ſub titulo 60 M. invenio e regione 68 gr. 59 min. Scrupula 56 ſecund. 1: Sub 30 ſec. vero invenio 28 ſec. At quia ego in hac diſtantia ♂ ab ecliptica (quam appello baſin latitudinis) habeo ter 60; ergo quod excerpſi ſub 60 per 3 multiplico. prodit mihi latitudo 2 gr. 41 min. 31 ſec. Idem labor e regione 21 gr. 1 min. oſtendit mihi, quid loco coorienti ſit adimendum, nempe 1 gr. 5 min. 4 ſec. Itaque MARTIS locus erit 26 gr. 56 min. ♎. quantum etiam ex calculo, cujus hoc OPERE fundamenta ſum traditurus, elicio intra unum minutum.

Ex aſcenſione recta & declinatione ſtellæ, inquirere longitudinem & latitudinem ejusdem citra calculum, tabularum adminiculo.

Oρ@ν. Baſis latitudinis quid?

Ad probandam vero latitudinem MARTIS conſului & diſtantiam ab Arcturo, adhibita ſtellæ longitudine & latitudine ex Tychone, & loco longitudinis MARTIS jam invento: atque is reponebat mihi MARTEM in latitudinem 2 gr. 47 min. 48 ſec. Prius 2 gr. 48 min. 31 ſec.

Die $\frac{XIX}{XXIX}$ Febr. transpoſueramus pinnacidium, cœpimusque obſervare MARTEM ſurgentem. Annotatæ ſunt autem ejus ab Arcturo diſtantiæ hæ

°	′	
29	22½	Puto nos abundare uno denario minutorum. nam flante vento tantummodo carbone ardente lumen ad diviſiones feceramus, ut illæ noſci poſſent. Et tunc altitudo ♂ erat 11 gr.
	24	
	20	
	22.	

Poſt culminavit dorſum Leonis in alt. 62 gr. 37 min. correcto perpendiculo. Oſtendebatur igitur altitudo Æquatoris 39 gr. 55. min. juſta proxime. Eo articulo altitudo MARTIS erat 23 gr. Repetebamus igitur diſtantiam priorem; quæ prodebatur

°	′		
29	14	Ergo procul dubio prius erat	12½
	19		14
	13		10
	18		12.

Refractio enim MARTEM horizonti vicinum primum attollebat verſus Ar-

verſus Arcturum, poſt demittebat, ♂ altitudinem aliquam acquirente. Sed ut tanta eſſet uno momento varietas in obſervando, frigus & penetrantiſſimi venti efficiebant: Nudis enim manibus ferrum tractari, claudi trochlea nequibat, tectis non ſecure firmabatur regula, quoad minutum notaretur. Vindemiatrix altitudinem oſtendebat in meridiano 53 gr. 5 min. paulo auctiorem juſto. Sed Spica 30 gr. 54 m. intra unum minutum juſtam. Martis culminantis altitudo 32 gr. 6 m. ut ante biduum, & Arcturi 61 gr. 13 min. juſta. Hinc diſtantia ♂ & Arcturi colligebatur 29 gr. 18 $\frac{1}{3}$ min. per calculum. Cum igitur hoc tempore ♂ ſtationarius fuerit ſecundum longitudinem cõſentiente Prutenico & meo calculo, nihil igitur ratione divagationis in ecliptica potuit mutari in altitudine meridiana. Quare cum penitus eadem manſerit (nam de uno ſcrupulo relinquit nos in dubio inſtrumentum meum) altitudo meridiana, neque latitudinis ulla interea accidit mutatio. Cap. XI.

Die XXII Febr. vel III Martii probavimus SEXTANTEM, uti eo ſuperius eramus uſi, invenimusque inter Canem minorem & ſuperiorem humerum Orionis 26 gr. 2 min. quam oſtendit calculus 26 gr. 2 minut. 15 ſec. Sic inter eundem Canem minorem & Palilicium inventi 46 gra. 22 $\frac{1}{2}$ mi. quam TYCHO in epiſtolis indicat eſſe 46 gr. 22 min. Ergo cum culminaret v Leonis, firmata regula inſtrumenti ſuper gradum 29 minut. 17, minus diſtabant Arcturus & ♂, at ſuper 29 gr. 13 $\frac{1}{2}$ min. jam plus diſtabant, denique in 29 grad. 15 min. culpari nihil poterat. Secuta inſperata nubila per totum cœlum. Rediit tamen mane IV Martii ſerenitas, & cum jam culminaſſet Antares, poſita regula ſuper 29 grad. 19 min. cernebantur ſtellæ utrinque æqualiter. videbatur tamen addendum aliquid: ſed per 29 gr. 20 min. jam nimium erat additum. Perfecta obſervatione, Saturnus antecedebat meridianum minus quam Jupiter Saturnum.

Nocte quæ ſequebatur XXIX Febr. vel X Martii, luxato interea inſtrumento, fuit hæc diſtantia, primum inter 29 gr. 9 min. & 29 gr. 10 mi. ſemihora prius quam cor Hydræ culminaret. Rurſum explorantibus apparebat inter 29 gr. 12 min. & 29 gr. 13 min. quod jam altior eſſet & liber a refractionibus. Nam peracta hac obſervatione habebat altitudinem 19 $\frac{1}{6}$ gr. At paulo poſt (neſcio an luxato pinnacidio) non potuit tolerari tanta. videbatur enim 29 gr. 9 $\frac{1}{2}$ min. Cauda ♌ quaſi dimidio gradu aberat a M. C. Tunc altitudo ♂ 24 $\frac{1}{4}$ gr. Cauda ♌ culminans intra minutum juſtam habuit altitudinem 56 gr. 44 min. Cum de diſtantia ♂ & Spicæ tertia pars tranſiſſet meridianum, primo videbatur nobis 29 gr. 9 $\frac{1}{2}$ min. non admodum bene applicato Cylindro, qui erat prælongus. Ergo paulo poſt non potuit hoc tolerari, ſed videbatur requiri 29 gr. 10 $\frac{1}{4}$ min. quaſi paulo minus. Viſus eſt autem ♂ ab utraque Cylindri parte.

Tunc inter ♂ & Spicam 9 gr. 26 min. & minus quam 9 gr. 27 min.
Culminabat ♂ in altitudine 30 gr. 19 $\frac{1}{2}$ min.
Tunc inter ♂ & lancem Boream. 18 gr. 25 min.

Pro

Cap. XI. Pro SEXTANTIS exploratione capiebatur quod eſt inter Spicam & Lancem 27 gr. 39 min. debuit autem eſſe 27 gr. 34 min. Sic inter Spicam & Boream frontis ♏ 39 gr. 32½ min. debuit eſſe 39 gr. 26½ min. Itaq; quinque minutis abundavit SEXTANS. Id autem & calculus loci ♂ teſtatur. Niſi enim diſtantias ♂ a Fixis quinis minutis minuas, aſcenſio recta per Spicam & Lancem x minutis diſcrepabit: at ſubtractis (ita ut examen jubet), exactiſſime coincidet, eritque 205 gr. 27 min. 10 ſec. declinatio 7 gr. 35½ min. quare locus 26 gr. 18 min. 48 ſec. ♎. latitudo 2 gr. 47 min. 20 ſec. Vides manifeſte latitudinem, cum interim Planeta XXXIIX minutis retroceſſerit longitudinis. Quod ſi per hunc inventum locum ♂ inquiras ejus ab Arcturo diſtantiam, prodibit 29 gr. 9⅙ min. & in vitioſo inſtrumento 29 gr. 14 min.

Cum jam cor Scorpii culminaſſet, diſtantia noſtra (ſed jam luxato & mox reſtituto inſtrumento) fuit 29 gr. 13½ min. Rurſum igitur SEXTANTEM probavimus, qui inter polarem & caudam Cygni exhibuit 44 gr. 45 min. ſed debuit eſſe 44 gr. 39½ min. Ergo priſtina inſtrumenti conditio. Cum jam ♄ uno gradu ſuperaſſet meridianum, non tolerari potuit 29 gr. 13½ min. plus tamen erat quam 29 gr. 12½ min. proxime 29 grad. 13 min.

HÆC igitur obſervationum ſeries. ex quibus amens ſim ſi rem ſubtiliſſimam extruere nitar. Itaque non argumenta ſed exempla exhibeo alii diligentiori & feliciori. Spero etiam lectores nauſea incertarum harum tanto magis expetituros Tychonicas certiſſimas. Sed ad rem.

Primus & ſecundus dies tantum ad probandum ſtationem motus latitudinis concurrunt. Vtrinque ♂ ab Arcturo diſtitit 29 gr. 18 min. utrinque altus in meridie 32 gr. 7 min. vel 6 min. Me vero exercuere illi dies ad ſequentes rectius obeundos, ſi neceſſaria inſtrumenta fuiſſent.

At III *Martii cum os Leonis culminaret, diſtantia fuit 29 gr. 15 min. cum cor Scorpii, 29 gr. 19 min. plus. Ergo interlapſo tempore mutata eſt diſtantia per 4¼ min. circiter. Et cum Arcturus & ♂ eandem pene longitudinem obtineant, arguit igitur hæc diſtantiæ mutatio parallaxeos latitudinis variationem. Non ignoro 29 gr. 19 min. parum abeſſe a 29 gr. 18 min. & hanc ex analogia diei antecedentis debere eſſe diſtantiam hora etiam conſimili utpote ſtante* MARTE. *Scio etiam, cum eſt os Leonis in* M.C. MARTEM *eſſe altum 12½ gr. obnoxium adhuc refractionibus. De hoc tamen dicemus poſtea. Nunc iſta ſane diſſimulentur, ne exemplum nobis turbetur. Ergo cum fuerit altitudo nonageſimi 57⅓ gr. (circiter) culminante ore Leonis, ultimo vero 28⅓ poſtquam culminaſſet cor Scorpii, quæram in parallactica, in qua columna a diſtantia a vertice 32⅔ gr. in diſtantiam 69⅓ gr. mutatur area per 4¼ gr. Invenio autem id fieri ſub columna, cujus eſt frons 9 min. Eſſet igitur ♂ parallaxis maxima 9 min. Et cum diſtantia ♂ & terræ hoc die fuerit ad diſtantiam ♂ & ☉ ut 28 ad 60 (quod ex cognitione anticipata hypotheſium* TYCHONIS *&* COPERNICI *craſſiori Minerva habetur) erit igitur permutata ratio parallaxeon, & Solis parallaxis maxima circiter 4 min. 24 ſec. quæ ponitur 3 min. 0 ſecund.*

Nunc autem perpendamus, quod Mars *in altitudine 12 ½ gr. fuerit in refractione, ſi Fixarum refractionis tabula Huennæ conſtructa Pragæ valeat. ea fuit in hac altitudine 4 min. 20 ſec. minutorum, de quibus 2 min. 18 ſec. debentur latitudini, quibus* Mars *Arcturo factus eſt propior. At ſi Solis refractiones* Marti *quoque adhibeamus (quod ſæpius apparet) illa in hac altitudine eſt 8 min. 45 ſec. minutorum, duplo major. quare & latitudinis parallaxis duplo major, & 4 min. 36 ſec. Hoc modo omnis varietas, quam præ ſe tulit obſervatio, duobus his diverſis momentis, eſſet a ſola refractione. Illo modo relinqueretur parallaxi latitudinis 2 min. quantum variatur parallaxis ſub columna, cujus frons* v *minuta, ut Soli hoc pacto obveniant tantum 2 min. 25 ſec. minuta maximæ parallaxeos. Ita refractio nobis tertiam quoque diem ſuſpectam reddidit & dubiam, denique plane inutilem. Scio, cum Arcturus &* Mars *diſtent* ix *gradibus, quæ eſt latitudinis Arcturi ſupra latitudinem Martis pars tertia, fieri tunc, ut non omnis latitudinis refractio detrahatur diſtantiæ a* Marte, *& ut parallaxis plus variet* Martis *latitudinem quam hanc ab Arcturo diſtantiam. Id autem ut perexiguum, in majori metu diſſimulandum duxi. Obſervet qui ſubtilioribus inſtructus eſt.* Cap. XI.

Jam in quarta die nihil aliud videtur agi quam deſtrui omnis parallaxis Martis. *Diſtantia in meridiano debuit eſſe 29 gr. 9 ½ min. inſtrumento correcto, ergo vitioſo 29 gr. 14 min. At inventa 29 gr. 13 ½ min. ultimò, cum major eſſe debuit parallaxis latitudinis (ſi qua eſſet) & per hanc major ab Arcturo diſtantia. Ab eo igitur tempore, quo* Mars *ad altitudinem venit XIX Graduum, inventa eſt 29 gr. 12 ½ min. unico ſcrupulo auctior in fine. quæ admodum exigua eſſet parallaxis. Et quæ hæc ratio? Cum eſſet altus IX graduum (culminante Hydra) diſtantia fuit 29 gr. 9 minut. vitioſo inſtrumento, & tamen in refractione, poſt in alt. 25 gr. & prope* m. c. *rurſum 29 gr. 9 min. idque bis, diverſis momentis. An nihil hic refractio potuit initio, ut conſtans ideo manſerit arcus? An potius dicendum, me (cum mihi viderer diligentiſſimus) erraſſe obſervando? præſertim ob Cylindri longitudinem.*

Ex his tamen qualibuſcunque obſervationibus certum efficitur, parallaxes latitudinis Martis certo non fuiſſe majores 4 minutis, quantum inſtrumenti incertitudo occupat. credibilius, valde exiguas eſſe. Infra capite lxiv habebis hujus rei plura argumenta.

Eſſe vero parallaxes Martis, majores parallaxibus Solis, hypotheſeos Tychonicæ & Copernicanæ ratio arguit, ex qua facile Martis parallaxes computari poſſent, ſi de Solis parallaxi certi eſſemus. An igitur incerta eſt ratio Solis altitudinem & parallaxes ex eclipſibus indagare? Omnino quod quantitatem paulo incertior, quod rem ipſam attinet certiſſima. Non eſt Sol vicinior 230 ſemidiametris terræ, non tamen infinitis ſemidiametris abeſt. At inter 700 & 2000 ſemidiametros (quarum ſummarum illa in Myſterio meo Coſmographico, hæc in obſervationibus eclipſium pro metis citimis & ultimis offeruntur) nondum videtur certus aliquis numerus demonſtratus, ut in Hipparcho meo probabo.

CAPVT

Cap. XII.

CAPVT XII.

Inveſtigatio nodorum MARTIS.

IGITVR, etſi non deſunt adminicula inveſtigandi Planetarum primam inæqualitatem per obſervationes, etiam cum ſunt impliciti inæqualitati ſecundæ: ſequar tamen hac ſecunda parte authorum veſtigia & obſervationes ἀκρονυχίως fidei faciendæ cauſa, cum ipſorum placitis aliqua contraria profitear, ne quis me poſt dumeta propriæ methodi latitare clamitet.

Et cum jam patuerit, nihil in parallaxibus MARTIS diurnis a Tychone uſurpatis deſiderari poſſe quod ſit alicujus momenti, paulatim accedam ad reductionem locorum viſorum MARTIS ad Solis apparentem locum oppoſitum.

Principio nobis eſt opus cognitione nodorum. Hos TYCHO BRAHE ſic ſolitus eſt inveſtigare.



In ſchemate capitis noni, ſit A *locus nodi,* E *locus Planetæ in ecliptica anno* MDXCV, C *locus Planetæ viſus ſub Fixis in 17 gr. 56 min. 5 ſec.* ♉, EC *viſa latitudo 0 gr. 5 mi. 15 ſec. Borea. Præſupponitur autem angulus* EAC *quam proxime eſſe 4 gr. 34½ min. quanta eſt latitudo maxima Borealis itidem obſervata anno* MDLXXXV. *Igitur in* CEA *rectangulo (vel* CBA *iſoſcele. differentia enim nullius eſt momenti in hoc negocio.) ex latere* CE *& angulo* EAC *inquiſivit longitudinem* EA *diſtantiæ loci ecliptici a nodo.* Hæc operatio nihil peccat, quia EC parva eſt & propinqua nodo: Demonſtrationis vero ἀκρίβεια commendat aliam. *Dictum enim eſt cap.* IX *angulum* EAC *non eſſe conſtantem: unde per diverſas diverſarum oppoſitionum latitudines diverſa etiam loca pro nodo exibunt. Neque enim* EAC *tam eſt magnus quam magna latitudo maxima viſa, quia* AC *inflexus eſt arcus: neque etiam* AC *ſed interior aliqua (puta* AF*) via eſt Planetæ, qualis ex centro Solis videretur: quare neque neceſſario* A *nodus erit, in hac quidem operatione.*

Aliter igitur EGO nodos inveſtigavi, idque ex ipſis obſervationibus ad diem quo in nodo eſſent. Quæ methodus, etſi jam quibuſdam præceptis indiget & infra accuratius tractabitur parte quinta, tamen vel ob conſenſum ſolum prælibanda eſt.

Præſupponebam autem, cum Planeta vere motuque eccentrico eſt in nodo, nulla diſpoſitione terræ vel Solis fieri poſſe ut appareat extra nodum. Nam in hypotheſi COPERNICANA hoc per ſe naturæ rerum eſt conſentaneum, ut motrix facultas ſtellæ alicujus non ſit alligata ad obſervandam ſtellam alienam (in quarum numero tellus eſt) ſed circuitus ſui proprias habeat leges. In hypotheſi PTOLEMAICA hoc eſſet perinde ac ſi diceres, epicyclum non reſpicere ad lineam ex Sole per

centrum

centrum ſuum venientem, ſed ad certa loca ſub Fixis, ſub quibus Planetam in plano eclipticæ conſtituat. In TYCHONICA eadem de eccentrico dicentur.

CAP. XII.

Quod igitur præſuppoſui, id verum inveni per has obſervationes.

I. Anno MDXC D. IV Martii hora veſpertina VII M. X fuit declinatio Martis $9^{\circ}.26'$. Sept. aſcenſio recta $22^{\circ}.35'.10''$. Hinc prodit locus $24^{\circ}.22'.56''$ ♈. latitudo meridiana $3'.12''$. parallaxi & refractione contraria & paria proxime facientibus ideoque neglectis.

II. Anno MDXCII D. XXIII Januarii veſperi hora X M. XV fuit ♂ in $11^{\circ}.34'.30''$ ♈. latitudo $0^{\circ}.2'$. merid. altitudo Martis 25°. ergo refractio (ex Fixarum tabula) nulla. parallaxis quanta proxime Solis, quia diſtant ſextili Mars & Sol, & igitur a terra æqualiter fere abſunt. cedit autem pene omnis in latum. Ergo circiter duob. minutis attollendus eſt Mars in Septentrionem ut liberetur a parallaxi, ſicque incidet in eclipticam. Nam VI Febr. jam circiter $7'$ in Boreali latitudine fuere.

III. Anno MDXCIII D. X Decembris veſperi MARS fuit in nodo aſcendente obſervatus. Nam poſt correctionem variationum horizontalium retinebat non plus $0^{\circ}.0'.45''$ Borealis latitudinis.

IV. Anno MDXCV D. XXVII Octobris hora XII M. XX latitudo Martis vera poſt remotam parallaxin fuit 0 gr. 2 min. 20 ſec. Meridiana. Die XXVIII itidem remota parallaxi fuit latitudo $0^{\circ}.0'.25''$ Septentrionalis. Intermedio ergo * tempore in nodo evehente fuit.

* Sufficit iſta craſſa argumentatio præſenti inſtituto. Infra cap. LXI & LXVII diligentius omnibus expenſis, invenitur in nodo fuiſſe die 29. hora 15.

Numera jam dies 687 revolutionis Martis eccentricæ a meridie XXVIII Octobris retro incidet terminus illorum in X Decemb. anno XCIII, cum nocte præcedenti fuiſſet Mars proxime nodum obſervatus. Rurſum alios 687 retro numera. qui deſinent in XXIII Januarii MDXCII, cum in ipſo nodo fuit obſervatus. Si tertio idem feceris, incides in VII Martii anni MDXC, cum die antecedente quarto habuiſſet aliquam latitudinem meridianam, quam intra quatriduum reliquum confecit, ut circa VII in nodum incideret.

Ex quo intelligitur: nihil referre, ubi terra ſit vel ſub Fixis vel reſpectu ad Martem: nihil referre in PTOLEMAICA, ubi Sol ſit reſpectu centri epicycli Martis & ♂ in epicyclo: nihil in TYCHONICA, ubi centrum eccentrici ſeu Sol verſetur reſpectu lineæ ex Marte per terram, ut in planum ecliptici ♂ incidat. eſſe enim ſemper eandem diametrum nodorum in COPERNICO & PTOLEMÆO ſeu ſemper ſibi parallelon in TYCHONE: niſi quod ſucceſſu ſeculorum nodi parumper transportantur. qui motus intra hos VI annos non ſentiebatur.

SED AGE & alterum oppoſitum nodum quæramus.

I. Anno MDXCV D. IV Januarii mane, cum ♂ obſervaretur hora VII M. X. in altitudine gr. 8. a Spica ♍ & Corde ♏, viſa fuit ejus latitudo in 0 gr. 3 min. 46 ſec. B. ipſe in 13 gr. 36 min. 40 ſec. ♐. Parallaxis eſt parva, quia Mars cum Sole diſtans plus a terra quam Sol, amplius

plius duplo. Refractio contra eſt magna: ex tabula Fixarum 6 minut. 45 ſec: ex tabula Solis $11\frac{1}{4}$ minut: quæ omnis fere abit in latum propter humilitatem nonageſimi. Itaque Mars vere in Auſtro aliquot ſcrupulis (circiter 2 aut 3 min. aut etiam plus) per refractiones Solis adhibitas.

Cap. XII.

II. Anno MDLXXXIX D. XV Aprilis noctu, Martis latitudo viſa Borealis fuit 1 grad. 7 min. vehementer aucta parallaxi orbis annui ob appropinquitatem Martis & terræ. Poſt dies XXI latitudo decrevit ad exilitatem $6\frac{2}{3}$ Bor. Etſi igitur VI Maji paulo lentius decreſcit, ſidere a tellure abeunte: tamen parum errabimus ſi proportionaliter agamus, ut ſicut 60 minuta diminutionis ſunt ad $6\frac{2}{3}$ minuta reſidua, ſic 21 dies faciamus ad numerum dierum poſt quos in eclipticam Mars incidit. nam regula oſtendit dies duos cum triente, ut IX Maji fuerit in nodo. Numeratis inde ter 687 diebus porro, incidemus in mane XXX Decembris anni MDXCIV, quo die ♂ in nodo fuiſſe oportet, indeque per V dies usque in IV Januarii mane delapſum eſſe in meridiem. Et quidem ex obſervatione ejus ad dictum IV Januar. aliquot ei ſcrupulorum latitudinem meridianam dedimus. Sæpius hoc eccentrici loco non eſt obſervatus. Satis eſt teneri a nobis illam obſervationem anni MDXCV, ne a nobis diſſentiat. de anno vero MDLXXXIX nihil eſt quod dubitemus. Neque te moveat, quod anno MDLXXXIX diebus $2\frac{1}{3}$ dedimus motum latitudinis $6\frac{2}{3}$ min. anno vero MDXCV circa IV Januarii, diebus V non tot damus. Nam ut in hoc Opere apparebit, latitudo per orbis annui parallaxes plurimum in conjunctione cum Sole (ut MDXCV) attenuatur, in oppoſitione (ut MDLXXXIX) augetur. Convenit igitur, minorem videri anno MDXCV motum diurnum latitudinis, majorem anno MDLXXXIX.

QVOMODO jam habentur loca utriusque nodi ſub Fixis? Nimirum ſi ex tabulis Martis (quas ideo præſupponimus) craſſa Minerva eliciatur utrinque medius motus Martis. Id ſive per Prutenicas ſive per Tychonicas adhibita æquinoctii vera præceſſione præſtiteris, invenies anno MDXCIV D. XXX Decemb. mane medium locum Martis in 27 gr. $14\frac{1}{2}$ min. ♏, anno MDXCV D. XXVIII Octobris mane in 5 grad. 31 min. ♉. Itaque apparet diametrum nodorum non tranſire per centrum æqualitatis motus ſed longe infra. Plus enim eſt a 5 gr. 31 min. ♉ in 17 grad. $14\frac{1}{2}$ min. ♏ quam ab hoc in illum.

Sin autem Tychonicis æquationibus fueris uſus, addendum erit hic 11 grad. 17 min. illic ſubtrahendum 11 grad. 30 min. ut prodeat illic 16 gr. 48 min. ♉, hic 15 gr. $44\frac{1}{2}$ min. ♎, loca Martis eccentrica coæquata. Nodi (ut vides) fere ex centro ſyſtematis Planetarii ſunt oppoſiti in $16\frac{1}{3}$ min. ♉. ♏. circiter, quod PTOLEMÆVS terram COPERNICVS & TYCHO BRAHE punctum proxime Solem dixerunt.

QVANTVM autem mutaturi ſimus in his locis nodorum, ubi tranſpoſita theoria Solis a medio ad apparentem motum Solis æquationes mutabuntur, infra parte quinta patebit.

CAPVT

CAP. XIII.

CAPVT XIII.

Inveſtigatio inclinationis planorum eclipticæ & orbitæ MARTIS.

NODIS & limitibus ſuperiori capite ex ſententia Brahei & mea quam proxime inventis, jam etiam inquirendum eſt, quantum vere inclinetur planum orbitæ MARTIS ad planum eclipticæ.

Id ab ipſis obſervationibus deducere non ita promptum eſt. Nam angulus inclinationis hujus conſtituitur apud centrum ſyſtematis Planetarii, quod COPERNICO & TYCHONI Sol eſt.

At viſus in Solem nunquam inducitur, ut ex eo hæc inclinatio ſub Fixis videri & menſurari poſſit. Ex alio vero loco (angulo etiam alio) ſpectabitur maxima digreſſio limitis ab ecliptica. In PTOLEMAICA forma videri poſſit expeditior ratio, ſed non eſt. Nam demonſtrabitur, planum epicycli manere perpetuo parallelon plano eclipticæ. Pone ergo centrum plani epicycli in limite alterutro: ſit Planeta in eadem linea longitudinis ex centro viſus per centrum epicycli: vel erit remotior a viſu quam centrum epicycli, & ſic diſtantia ejus ab ecliptica minor apparebit quam diſtantia centri epicycli ab eadem ecliptica; vel erit propior viſui, & ſic major apparebit eo quod quærimus.

In hac difficultate ſolatur nos hoc unicum, quod id cujus cauſa inclinationem inter principia quærimus non eſt tale ut ſummam ſubtilitatem deſideret. Licebit igitur nobis uti modis iis qui de inclinationis quantitate teſtimonium eminus perhibent: quorum tres ponemus.

Ὅροι. Inclinatio & latitudo differenter intelligantur. Inclinatio de angulo ad Solem vel centrũ ſyſtematis Planetarii, quem faciunt lineæ in corpus MARTIS & locum ejus eclipticum ejectæ. Latitudo ſit angulus, quo quęlibet inclinatio ex terra ſpectatur. In Ptolemæo inclinatio eſt angulus rectarũ ex terra per cẽtrum epicycli & per locum ejus in ecliptica ejectarum. Latitudo eſt angulus, quem faciunt rectæ ex centro terræ, altera per corpus Planetæ, altera per locum qui ei in ecliptica reſpondet, ejecta.

APPARET autem ex jam dictis, tunc nos rectiſſime adjutum iri, ſi obſervationem nanciſcamur ſtellæ Martis ad tale momentum, ubi Mars æqualiter & a terra & a Sole abſiſtens linea ex Sole per ſe ducta in 16 vel 17 gr. ♌ vel ♒ (loca limitum) referatur: in forma PTOLEMAICA, ubi centro epicycli in 16 17 ♌ vel ♒ verſante Mars æqualiter cum centro epicycli a terra abſit. In ſolo Mercurio hoc problema locum non habebit.



Sit B *Sol,* A *terra. conſtituatur ſuper* A B *iſoſceles* A C B, *& ſit Planetæ locus,* C *punctum eclipticæ plani: erectaque perpendiculari* C E *in orbitam Martis, corpus Martis in* E *ſit. Æqualiter igitur apparebit* E C *& ex* B *Sole & ex* A *terra: per ſe patet.*

Vt autem ſciatur, qua in diſpoſitione Mars æqualiter abſit a Sole & terra, nota quod quando lineæ ex C *Marte &* A *terra in* B *Solem cadentes faciunt rectum angulum* C B A, *tunc* C B *brevior eſt quam* C A. *Itaque oportet* B A *locum oppoſitum Solis &* B C *locum Martis eccentricum minus diſtare 90 gradibus, ut* C A B, C B A, *æquentur. Ergo* B C *in 17 ♌ vergente Solem oportet eſſe ultra 17 ♉ & ante 17 ♏. Contra ſi* B C *ſit in 17 ♒, Sol debet eſſe ultra 17 ♏ & ante 17 ♉.*

Cap. XIII.



te 17 ♉. quibus circumſcriptionibus nobis deſignantur matutini exortus vel veſpertinæ occultationes, ſextiles vel quintiles Martis & Solis.

In forma Ptolemaica *ſit* c *terra ſit*, a *centrum epicycli*, b *Mars*, c a b *non poterit eſſe rectus, ut* c a, c b, *fiant æquales. Itaq; anomaliam commutationis oportet eſſe majorem 90 gr. vel minorem 270 graduum.*

Si etiam præciſius paulo cupis agere, aſſume ex Copernico vel anticipata Tychonica reſtitutione proportionem orbium Martis & terræ [in Copernico] Martis & Solis [in Tychone] eccentrici & epicycli [in Ptolemæo] craſſa Minerva ut 1525 ad 1000, & eam in 16, 17 gr. ♌ ut 5 ad 3. in 16, 17 gr. ♒ ut 11 ad 8.

Cum ergo triangulum a c b *ſit iſoſceles, &* a c, c b, *crura æqualia,* a b *vero 1000 qualium* b c *ducta in 17 gr.* ♌ *eſt* $1666\frac{2}{3}$: *qualium ergo (demiſſa* c d *perpendiculari)* a d *dimidia de* a b *eſt 1000, erit* a c $3333\frac{1}{3}$. *Quæ inter ſecantes quæſita refert* c a d *vel* c b d *angulos 72 gr. 33 min. Sic in 16. 17. gr.* ♒, *qualium* a b *1000, eſt* a c *1375, & qualium* a d *1000, eſt* a c *2750, exhibens in tabula ſecantum angulum 68 gr. 40 min.*

Verſante ergo b c *in 16, 17 gr.* ♌ *vel circa, oportet* a c *viſum locum Martis &* a b *viſum Solis diſtare* $72\frac{1}{2}$ *gradibus: vel illa* b c *in 16, 17 gr.* ♒ *verſante, has* $68\frac{2}{3}$ *gradibus digredi oportet. Et quia duorum* (c a b, c b a) *in 17 gr.* ♌ *ſumma eſt 145 gr. erit* a c b *35 gr. in 17 gr.* ♌. *Quare per lineam* a c *Martem vel in 22 gr.* ♍ *(Sole per* a b *in 5 gr.* ♐*) vel in 12 gr.* ♋ *(Sole in 30 gr.* ♈ *verſante) ſpectari oportet.*

Ita in 17 gr. ♒, *quia ſumma (*c a b, c b a*) eſt* $137\frac{1}{3}$ *gr. erit* a c b $42\frac{2}{3}$ *grad. Quare Martem per* a c *vel in* $24\frac{2}{3}$ ♐ *(Sole per* a b *in 16 gr.* ♎*) vel in 0 gr.* ♈ *(Sole in 9 gr.* ♊ *verſante) ſpectari oportet.*

Primum fieri proxime potuit, menſe Nov. anno MDLXXXVI, vel MDLXXXIIX.
Alterum Aprili anno MDLXXXI, MDLXXXIII, MDXCVI, MDXCVIII.
Tertium Septembri vel Octobri MDLXXXVII, MDLXXXIX.
Quartum Majo vel Junio MDLXXX, MDLXXXII, MDXCV, MDXCVII.
Ad ultimum caſum obſervationes idoneæ deſunt, eo quod Mars in Ariete brevium aſcenſionum (Sole in ♊ noctes claras efficiente) obſervari vix poſſit, aut omnino videri.

Anno igitur MDLXXXVIII D. X Novembris mane hora VI$\frac{1}{2}$ viſus eſt Planeta ♂ in 25 gr. 31 min. ♍ cum latitudine 1 gr. 36 min. 45 ſec. Boreali, Sole in 21 ♏. Ergo quia Sol tantummodo $62\frac{1}{2}$ gradibus diſtat a Marte, cum debeat diſtare per 72 grad. ut triangulum (quod requirit problema) fiat æquicrurum: Mars igitur adhuc longius a terra abeſt quam a Sole. Itaque minor apparebat latitudo ejus loci quam erat vera inclinatio.

Sequenti V D. Decem. mane hora VI Mars viſus eſt in 9 gr. $19\frac{1}{2}$ m. ♎ cum latitudine 1 gr. $53\frac{1}{2}$ min. Bor. Sole in 23 gr. ♐. Ergo quia Sol diſtat a Marte per $73\frac{1}{2}$ gradus, digreſſio puncti orbitæ (quod tunc Mars occupabat) paulo minor fuit quam 1°. $53\frac{1}{2}$'. debuit .n. intereſſe 72°. Nunc cum interſit plus,

minor

minor evaſit diſtantia MARTIS & terræ quam MARTIS & Solis. major igitur apparentia inclinationis, ejus quidem puncti de plano eclipticæ. Cap. XIII. At quia tamen V Decembris Planeta motu eccentrico jam aliquot gradibus ſuperaverat limitem, veras ſuas ab ecliptica digreſſiones iterum minuens, majores igitur fuerunt in ipſo limite. Quare tollentibus ſe mutuo cauſis maxima planorum inclinatio erit circiter 1 gr. 50 min.

Ita anno MDLXXXVI D. XXII Octobris mane hora VI ſub auroram inter MARTEM & cor Leonis interfuit 6 gr. 9 min. in conſequentia. Declinatio Martis ab æquatore erat 13 gr. 0 min. 40 ſec. Borealis. Hinc invenitur ejus viſa longitudo 0 gr. 7 min. ♍, latitudo 1 gr. 36 m. 6 ſec. Bor. Sol hærebat in 8 gr. ♏, diſtans 68 gr. a Marte. debuit plus diſtare. Longior itaq; linea inter Martem & terram quam inter Martem & Solem. Minor itaque viſa latitudo digreſſione Planetæ vera ab ecliptica & quidem longe ante limitem.

Die vero II Novembris mane hora IV $\frac{2}{3}$ (Sole verſante in 19 $\frac{2}{5}$ ♏) ♂ viſus eſt in 5 gr. 52 min. ♍ cum latitudine 1 gr. 47 min. Bor. Diſtat Sol a Marte per 73 $\frac{1}{3}$ gr. pene juſto modulo. Sed ♂ antecedit limitem Boreum aliquot gradibus circiter 16 gr. 17 min. Igitur juſta fere hujus loci latitudo apparuit. Sed ea in ipſo limite major arguitur quam 1 grad. 47 min. ſcilicet 1 gr. 50 min. circiter.

Sequenti I Decembris mane hora VII $\frac{1}{2}$ diſtantia æquatoria inter cor ♌ & ♂ fuit 25 gr. 12 $\frac{1}{4}$ min. cum declinatione ♂ 6 gr. 2 $\frac{1}{4}$ min. Hinc invenitur longitudo 20 gr. 4 min. 30 ſec. ♍, latitudo 2 gr. 16 min. 30 ſec. Sol in 18 gr. ♐, diſtans 88 gradibus a Marte. debuit tantum 72 $\frac{1}{2}$ gr. Quare minor eſt facta linea inter Martem & terram quam inter Martem & Solem: & digreſſio ex appropinquatione major apparuit q̃ erat revera. Minor igitur ejus puncti digreſſio ab ecliptica quam 2 gr. 16 $\frac{1}{2}$ min. & multo quidem minor: at non ita multo major quam 1 gr. 47 min. Hic igitur quantitas inclinationis maximæ 1 gr. 50 m. confirmatur eminus.

Viceverſa anno MDLXXXIII D. XXII Aprilis hora noctis IX $\frac{3}{4}$ obſervatum, inter Martem & Canem intereſſe 20 gr. 58 min. inter hunc & cor Leonis 22 gr. 47 $\frac{1}{2}$ min. Hinc invenitur locus Martis in 1 gr. 17 m. ♌ cum latitudine 1 gr. 50 $\frac{2}{3}$ min. Boreali. Sol erat in 11 gr. ♉, diſtans a Marte gradib. 80. debuit 72 $\frac{1}{2}$ gr. Propior igitur juſto eſt ♂. Eſt igitur digreſſione vera ejus ab ecliptica major viſa latitudo. Sed ♂ amplius viginti uno gradibus eſt ultra limitem Boreum. Itaque in ipſo limite rurſum major fiet ejus digreſſio ab ecliptica. Rurſum itaque tollentibus ſe mutuo contrariis cauſis inclinatio maxima eſt 1 gr. 50 min.

Sic anno MDXCVI D. IX Martii veſperi H. VIII viſus fuit in 15 gr. 49 min. ♊ cum latitudine 1 gr. 49 $\frac{2}{3}$ mi. Bor. Sol in 30 gr. ♓, diſtans a loco Martis 76 gradibus. debuit minus paulo diſtare. itaque paulo minor vera Martis ab ecliptica digreſſio quam latitudo viſa. At neque maxima hæc digreſſio fuit, cum nondũ fuerit ♂ in limite intra 25 gradus circiter. Rurſum itaque ſtabilitur eminus maxima limitis digreſſio 1 gr. 50 minut. circiter.

 Jam in

Cap.XIII. Jam in limite altero 17 grad. ♒ etſi rariores ſunt obſervationes, eſt tamen in promptu una.

Anno MDLXXXIX D. XV Septembris veſperi hora VII $\frac{1}{4}$ viſus eſt ♂ in 16 gr. 47 $\frac{1}{3}$ min. ♐ cum latitudine meridiana 1 gr. 41 $\frac{2}{3}$ min. At correctione adhibita ob refractionem luminis quam erat paſſus in hac humilitate, erat locus 16 gr. 45 $\frac{2}{3}$ min. cum latitudine 1 gr. 52 $\frac{1}{3}$ min. meridiana. Sol erat in 2 gr. ♎, diſtans 74 $\frac{1}{3}$ gr. partibus a Marte. debuit tantum 68 $\frac{2}{3}$ gr. Ergo viſa latitudo paulo major eſt digreſſione puncti ejus ab ecliptica. Illud tamen non omnium remotiſſimum eſt, cum aliquammultis gradibus ſitante limitem. Itaque hic quoque ſe mutuo cauſæ tollunt.

Sequenti 1 Novembris hora VI $\frac{1}{6}$ viſus eſt in 20 gr. 59 $\frac{1}{4}$ ♑ cum latitudine 1 gr. 36 m. meridiana, Sole in 19 gr. ♏. Cum igitur jam non amplius 62 gradibus a Marte diſtet, debuerit vero 68 $\frac{2}{3}$ gr. minor igitur eſt viſa latitudo quam vera ab ecliptica digreſſio. at ſimul & minor digreſſio hujus puncti quam limitis, quia punctum hoc eſt ultra limitem. Ergo multo major eſt inclinatio maxima quam 1 gr. 36 min. & omnino proxime tanta quanta die XV Septemb. viſa latitudo, ſcilicet 1 gr. 50 min. circiter.

Expedivi modum unum, in quo præſupponitur mediocriter nota orbium proportio: quem obſervationes citra calculum ſequebantur, ſatis prompte inclinationem maximam planorum indicantes.

NUNC ALIUM ſubjiciam, cui ſelectioribus & rarioribus obſervationibus opus eſt: quæ ſi habeantur, jam ſine ulla præconceptione proportionis orbium quæſitum nobis proditur nullo etiam calculi labore implicitum.

Cum duo plana ſe mutuo ſecant, quæcunque binæ lineæ ad idem punctum lineæ ſectionis in utroque plano ducuntur, rectæ ad ſectionis lineam, unum & eundem ſemper angulum concludunt.



Sit planum eclipticæ ACDB, *orbitæ Martis planum* AEFB, *linea mutua ſectionis* AB, *& Sol in* A, *terra in* B: *& ex* A *&* B *ipſi* AB *ad rectos ſtatuantur in ecliptico plano* AC, BD, *in orbita Martis* AE, BF. *Sit Planeta in* F. *Erit limitis* E *inclinatio* (EAC) *æqualis apparenti latitudini Planetæ in* F *ſcilicet* FBD. *Vide igitur, ſicubi linea* BA *id eſt Sole in* 16. 17 *gr.* ♉ *vel* 16. 17 *gr.* ♏ *verſante accidat perfecta quadratura Solis & Martis: ubi inter lineam* BA *ex terra per Solem (quæ hoc caſu itidem & linea ſectionis planorum eſt) & lineam* BD *ex terra per Martem eductas nonaginta gradus ſeu quadrans interſit: quanta ibi erit viſa latitudo Martis* FBD, *tanta erit & inclinatio planorum maxima* EAC, *quamvis ibi loci in* F *Mars non tantum ab ecliptica digrediatur quantum in* E.

Primus talis dies occurrit XXII Aprilis anno MDLXXXIII, quem etiam jam modo uſurpaveram. Sol in 11 ♉ quinque vel ſex gradibus infra nodum. Terra igitur ſupra lineam ſectionis verſus Martem. Quo nomi-

nomine major juſto fiet latitudinis apparentia, quia e propinquiore loco. At contra, cum non interſint 90 gr. Solem inter & Martem, hoc nomine rurſum minor juſto erit hæc apparitio latitudinis. Si ponas contrarias has exorbitationes ſe mutuo tollere, inclinatio planorum igitur proxime æquabit viſam latitudinem. Viſa latitudo fuit 1 gr. $50\frac{2}{3}$ minut. Proxime igitur tanta planorum inclinatio. Cap. XIII.

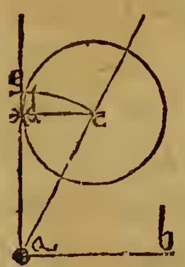
Anno M D LXXXIV D. XXX Octob. ſelecta erat occaſio. Sed nulla obſervatio extat. Die vero XII Novemb. ſequente nocte hora $1\frac{1}{2}$, Sole jam 14 vel 15 grad. delapſo infra diametrum ſectionis, terra vero tantundem ſublata (COPERNICO), vel diametro ſectionis tantundem in terram demiſſa (TYCHONI), viſus fuit ♂ in 23 gr. 14 min. ♌, latitudine 2 gr. $12\frac{2}{5}$ m. Boreali, Sole in 1 gr. ♐ verſante. Hic parumper de angulo minutum ob inclinationem lineæ viſionis Martis ad lineam ſectionis. plurimum vero is auctus ex appropinquatione ad terram. Minor ergo multo inclinatio quam 2 gr. 12 min. ſcilicet 1 gr. 50 min.

Anno MDLXXXV D. XXVI April. H. IX M. XLII viſus fuit ♂ in 21 gr. 26 min. ♌. latitudo 1 gr. $49\frac{3}{4}$ min. Borea. Erat Sol in 16 ♉ proxime ipſum nodum. linea viſionis Martis paulo inclinata, cum ♂ ſit ultra 16 ♌. Ergo angulus inclinationis maximæ planorum paulo admodum major quam 1 gr. $49\frac{3}{4}$ min. ſcilicet 1 gr. 50 min. aut paulo quid amplius.

Sic circa alterum limitem anno MDXCI D. XVI Octobris H. VI$\frac{1}{2}$ veſpertina, viſus eſt ♂ in 1 gr. $27\frac{1}{3}$ min. ♒ cum latitudine 2 gr. $10\frac{5}{6}$ mi. meridiana decreſcente. (nam præcedente X Octob. fuit latitudo 2 gr. $18\frac{2}{3}$ m. & 11 Octob. 2 gr. $38\frac{1}{2}$ min.) Sol in $2\frac{1}{2}$ ♏ ſupra nodum. Terra ergo infra nodum verſus Martem. Itaque ex appropinquatione major fuit viſa latitudo quam inclinatio plani ecliptici. Poſt dies XIV Sole in nodum competente, ſi iterum XXVIII minutis decreviſſet (quantum imminuta eſt præcedentibus) XIV diebus, reſtarent 1 gr. 45 min. At non manet proportio eadem imminutionis terra diſcedente a ſidere vel hoc a terra. Semper enim in remotioribus minor eſt imminutio. Nihil igitur hinc contra inclinationem maximam 1 gr. 50 min. depromi poteſt. quin potius ea eminus confirmatur.

Demonſtratio latius extendi poteſt. *Sit* B A *linea ex terra per corpus Solis ducta in locum nodi 17 gr.* ♏ *vel* ♉: *& ſpectetur Planeta quocunque zodiaci loco. Latitudo igitur, quam habere videtur, metitur inclinationem puncti de plano tantum vere diſtantis a limite quantum* ♂ *abeſſe videtur a limite. Spectetur* ♂ *in* B G. *Duc ei parallelon* A H. *Quanta igitur apparet latitudo in* G *ex* B, *tanta eſt inclinatio puncti* H. *Et* B G, A H, *vergunt in gradum eundem ſub Fixis, quia paralleli.* Vt in obſervatione MDLXXXV D. XXVI April. quia Sol in 16 ♉ & ♂ in 21 gr. 26 min. ♌ viſus eſt cum lat. 1 gr. $49\frac{3}{4}$ min. ergo inclinatio in 21 gr. 26 minut. ♌ motu eccentrico eſt 1 gr. $49\frac{3}{4}$ min. Ac cum 21 gr. 26 min. ♌ abſit a limite V gradibus, & ſinus gradus 85 parte $\frac{1}{250}$ minor ſit ſinu toto, erit & hic maxima inclinatio parte $\frac{1}{250}$ ſui major, ſcilicet 1 gr. $50\frac{1}{2}$ min. circiter.

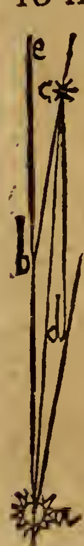
In Ptolemaica hypotheſi demonſtratio hujus rei hinc procedit. Cap. XIII. *Sit* A *terra,* AB *linea per Solem & ejus oppoſitum in 17 gr.* ♉ *vel* ♏, AD *lineâ viſionis Martis,* D ♂, BAD *rectus. Erit ergo* AD *in 17 gr.* ♌ *vel* ♒. *Et quia* D ♂, *quæ ergo ex* D *exit parallelos ipſi* BA *(quia motus Martis in epicyclo motum Solis in ſuo orbe ſequitur) per* C *centrum epicycli tranſibit. Sit in* AD, E *punctum, & ipſi* AC *æqualis* AE. *Itaque quia* A ♄ *non erit in 17* ♌ *vel* ♒, *non etiam tantum ab ecliptica diſtabit quantum* E *limes Boreus. nec igitur* D *tantum diſtabit ab ecliptica quantum* E, *quia* CD *& omnia epicycli puncta æqualiter diſtant ab ecliptica, cum planum epicycli ad hypotheſium æquipollentiam efficiendam perpetuo ponatur parallelum plano eclipticæ.*



At quanto D vel C minus ab ecliptica diſtat quam E, tanto propius eſt D ipſi A quam E, ut ita diſtantia D tanto major, & utraque eodem angulo ex A ſpectentur. *Nam ut diſtantia* C *ab ecliptica ad diſtantiam* E *ab eadem, ſic ſinus arcus* CB *(hoc eſt* AD*) ad ſinum totum* AE *ex doctrina ſphærica inclinatorum circulorum, eo quod* ECB *circulus inclinatus ſit ſuper* AB. *At* C *&* D *diſtant æqualiter, ut jam dictum. Ergo ut diſtantia* D *(vel perpendicularis ex* D *in eclipticam demiſſa) ad perpendicularem ex* E: *ſic* AD *ad* AE. *Triangulo igitur* ADD *&* AEE *ſimilia erunt (cum ſint rectangula in* D. E. *punctis eclipticæ), & laterum proportionalium, ſed & concurrentia lateribus* (AD, AE) *in plano eclipticæ ab eodem* (A) *puncto deſcriptis & in idem longitudinis punctum in 17* ♌ *vel* ♒ *vergentibus. Ergo &* AD, AE, *lineæ in orbita concurrent: hoc eſt, linea ex* A *terra per* D *Martem educta, in hoc ſitu incidet in* E *locum centri epicycli, quando id eſt in limite. Et ſic idem erit angulus & inclinationis maximæ limitis & viſæ latitudinis Martis in hoc ſitu.*

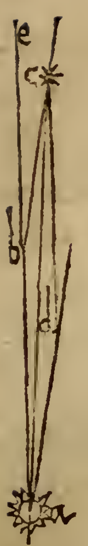
Tertius modus calculo & præconcepta orbium proportione indiget: quem tantummodo delibabimus propter conſenſum. nam accurata & genuina ejus tractatio reſervatur in partem quintam & caput LXIII, nec hic eſt neceſſaria.

In tabula oppoſitionum Tychonis fuit latitudo viſa in 21 grad. 16 min. ♌ graduum 4 min. $32\frac{1}{6}$.



Sit A *Sol,* B *terra,* C *Mars in eccentrico. Ergo linea* AE *per* B *terram inter Fixas excurrens incidet in eclipticam,* AC *in orbitam Martis. Et cum Mars ſit in 21 gr.* ♌ *proxime limitem, angulus* EAC *proxime erit maximus. Quem ſic inveſtigo. Sit* BA *1000,* AC *1664, &* EBC *4 gr. $32\frac{1}{6}$ min. Vt ergo* AC *ad* EBC, *ſic* BA *ad* BCA *2 grad. 43 min. 27 ſec. qui ablatus ab* EBC, *relinquit* angulum BAC quæſitum 1 gr. 48 min. 43 ſec. qui in ipſo limite eſſet hinc circiter 1 gr. 49 min. & nonnihil variatur, ſi proportio BA ad AC variatur, de quo infra. Hoc modo ex quacunque acronychia obſervatione, cujus latitudo grandiuſcula ſit, inquiritur primum inclinatio illius puncti orbitæ, poſt inclinatio maxima, conſideratione diſtantiæ a nodo vel limite. Vt anno MDXCIII D. XXIV Auguſti latitudo viſa ſub oppoſitionem cum Sole proditur 6 gr. 7 m. meridiana.

Mars



Mars in 12½ gr. ♓. *Sit igitur* B A *1000*, A C *1389 ex anticipato. Vt igitur* C A *ad ſinum* C B E, *ſic* B A *ad ſinum* B C A *4 gr. 21 min. 10 ſecun. qui ablatus a* C B E *relinquit* B A C *quæſitum 1 gr. 42 min. 10 ſec. Abeſt vero locus iſte 26 circiter gradibus a limite, 64 gr. a nodo. Vt igitur ſinus 64 gr. ad hanc digreſſionem ab ecliptica 1 gr. 42 min. ſic ſinus totus ad maximam planorum inclinationem*, quæ prodit 1 gr. 53 min. ubi de ſuperfluis tribus ſcrupulis non eſt ut ſimus ſoliciti. prodeunt enim ex ſuſcepta proportione, de qua infra parte quarta. Cap. XIII.

In forma PTOLEMAICA *erit* A *terra*, C *centrum epicycli Martis*, D *punctum imum epicycli eo quod Mars in oppoſitione Solis verſetur. Et quia* E A *Solis linea in ecliptica eſt, planum vero epicycli ponitur parallelum plano eclipticæ, erit* C D *parallelos ipſi* E A. *Ergo* B A C *&* A C D *æquales, inclinatio ſcilicet eccentrici & epicycli. Sed & æqualis eſt* C D *ipſi* B A *ob plenariam hypotheſium æquipollentiam, vel certe, ut in* COPERNICO A B *ad* A C *ſic epicycli* PTOLEMAICI *ſemidiameter* D C *ad* C A *lineam ex terra in centrum epicycli. Ergo &* C D A, C B A, *æquales, &* E B C, B A D, *æquales, latitudo ſcilicet apparens.*

CAPVT XIV.

Plana eccentricorum ſunt ΑΤΑΛΑΝΤΑ.

IMPOSVIT PTOLEMÆO hypotheſeos ſuæ perplexitas, ut monſtra multa congeſſerit in doctrinam latitudinum. Cum enim perpenderet, planum epicycli in omnes partes torqueri, neque ſtatim videret per illas hypotheſeos ſuæ nebulas, epicycli planum eclipticæ plano parallelon eſſe; triplicem confinxit latitudinem, & ut contraria contrariis fulcirentur * omnino luxavit e parallelo ſitu ſuum epicyclum; nec ex fide obſervationum quas non ita crebras habuit, nec ex menſura earum ubi habuit (quia certitudini diffiſus) mediocritates elegit, extrema in errore ponens.

* Vide Epitomen Aſtronomicam Maſtlini in explicatione theoriæ ſuperiorum fol. ultimo.

Hinc videas nullam omnino in uſitato calculo (puta in MAGINI Ephemeridibus) contingere conjunctionem Martis & Solis, quæ non ſit (uti dicunt) per corpus. Quod ſi verum ſit, fruſtra natura temperamentum latitudinum confinxerit, ne corporalibus conjunctionibus crebro contingentib. nimiæ eſſent exagitationes ſublunarium virtutum.

Latitudinum efficientia.

COPERNICVS divitiarum ſuarum ipſe ignarus PTOLEMÆVM ſibi exprimendum omnino ſumpſit, non rerum naturam, ad quam tamen omnium proxime acceſſerat. Qua de re lege RHETICVM in narratione. Gaviſus enim ſuis appropinquationibus telluris ad ſidera latitudinum ſpecies augeri, non tamen auſus eſt reſidua latitudinum augmenta PTOLEMAICA (quæ hæc appropinquatio telluris non aſſequeretur) rejicere, ſed (ut & illa exprimeret) librationes planorum eccentricorum confinxit, quibus inclinationis angulus (PTOLEMÆO conſtans & fixus) variare-

riaretur, atque is (quod monſtri ſimile ſit) non ad leges motuum eccentrici proprii ſed telluris orbis plane alieni. Vide COPERNICVM libr. VI. cap. I.

Cap. XIV.

Cum hac impertinenti diverſorum orbium colligatione cauſſa motus (incredulitate mea armatus) ſemper pugnavi, nondum etiam viſis obſervationibus TYCHONIS. Quo impenſius mihi gratulor, obſervationes mecum inventas eſſe ſtare, ut in multis aliis præconceptis opinionibus.

Sed ne quis ob hoc ipſum mihi fidem deroget, quod obſervationes cum præjudicio tractem, en jam ſolidiſſime demonſtravi librationes inclinationum eccentri nullas eſſe. Tribus enim modis inveſtigandæ inclinationis maximæ propoſitis, in primo Sol erat circa ſextiles & quintiles Martis, hoc eſt tam propinquus conjunctioni Martis quam prope ♂ videri & obſervari expedite poteſt; in ſecundo erat in quadrato Martis; in tertio plane in oppoſito ejus. At in omnibus tribus locis Sole verſante Mars in eodem eccentrici ſui loco conſiſtens unam & eandem inclinationem limitis (1 gr. 50 min. circiter) in Boream & in oppoſito loco tantundem in Auſtrum prodebat. Sic capite XII Marte motu eccentrico in nodis verſante apparuit, quocunque loco ſui orbis Sol conſtitiſſet (ſeu proximus Marti ſeu ab eo remotus) nullam unquam viſam eſſe Martis latitudinem. Et infra parte quinta pluribus probabitur, conſtantem eſſe declinationem cuique loco orbitæ Martis ab ecliptica.

Itaque hoc firmiſſime concludamus, inclinationem planorum eccentricorum ad eclipticam (cur enim non in genere concludam, quod ut uni Soli Planetæ inſit cauſam nullam habet? quamvis idem & in Venere & Mercurio ex obſervationibus demonſtratum habeam) plane nihil variari. Et qui PTOLEMÆVM ſequitur, is hinc diſcat, planum epicycli parallelon eſſe ad planum eclipticæ perpetuo. Nam id in limitibus centro verſante jam demonſtratum eſt. in nodis vero verſante centro epicyclum plane in eclipticam omnibus partibus competere ſupra cap. XII probatum eſt.

Petri Apiani Opus Cæſariū.

Jam quis mihi fontem porriget lacrymarum, quibus ex merito ſuo deplorem miſerabilem APIANI induſtriam, qui in ſuo OPERE CÆSAREO Ptolemæi fidem ſecutus tot bonas horas impendit, tot ingenioſiſſimas meditationes perdidit, ut ſpiris & corollis & helicibus & volutis & univerſo illo intricatiſſimorum flexuum labyrintho figmenta hominum exprimeret, quæ natura rerum pro ſuis plane non agnoſcit? Sed oſtendit nobis vir ille, ſe divinis ingenii perſpicaciſſimi dotibus facile naturæ parem eſſe potuiſſe. de cætero animum oblectavit ſuum præſtigiis hiſce (in quibus naturam ipſam provocaverat) fortiſſime ſuperatis & in ſchemata conjectis, palmamque inde famæ perennis eſt adeptus, quicquid Operibus ipſis fortuna iſta detrimenti attulerit. De Automatopœorum vero κενοτεχνία quid dicemus, qui ſexcentas imo milleducentas fabricant rotulas, ut de latitudinibus (hoc eſt de figmentis humanis) in Operibus ſuis expreſſis triumphare preciumque eorum intendere poſſent?

CAPVT

CAPVT XV.

Reductio locorum viſorum in noctium extremis ad apparentis motus Solis lineam. Cap. XV.

HAC peracta inquiſitione, & demonſtratis locis nodorum, inclinatione planorum ejusque conſtantia (quæ erant ad futuram reductione neceſſaria), jam definiemus, quę loca orbitæ ſuæ Planeta poſſederit, cum ei Sol ipſe e diametro opponeretur. Omitti potuerunt annus MDLXXX & MDXCVII in argumentando, quod teſtimonium nullum idoneum perhibeant deficiente obſervationum certitudine.

I. Poſito tamen quod anno MDLXXX D. XII Novemb. H. X M. L Mars viſus ſit in 8°.37′ ♊, & quinque dierum motus fuerit 1°.55′: cum itaque Sol hæſerit tempore dicto in 0°.45′.36″ ♐, & motus ejus ad dies quinque ſit 5°.5′, ſumma utriusque motus fiet 7°.0′. Diſtat vero Sol a Marte 7.51′.24″. E quibus 7 gradus integri conficiuntur diebus V ſeu horis CXX. In eadem igitur proportione reſiduum 51′.24″ conficietur horis XIV. M. XLI. Itaque articulus oppoſitionis fuit die XVIII Novem. H. I M. XXXI. Locus in 6°.28′ ♊ in ecliptica. Abeſt autem hîc a 16½ ♉ gradibus 20. Cupio ſcire, quanto fiat longior arcus orbitæ a nodo uſque ad arcum latitudinis per 6°.28′ ♊ continuatus. Igitur ex PHILIPPI LANDSBERGII Triangulorum doctrina (quem virum honoris & gratitudinis cauſſa nomino. qui optimas & aptiſſimas ſecures ad ſubſtructiones Aſtronomicas in copia & e propinquo & vili temporis precio mihi ſuppeditavit; quæ citra illum e longinquo & cum ineptis manubriis magno cum operarum impedimento petendæ fuiſſent). tangens lateris 20° multiplicatus in ſecantem anguli 1°.50′ inclinationis, abjectis 5 ultimis, excreſcit tantum 18½ particulis, quibus circiter 35 ſecunda reſpondent. Mars igitur ſtans e regione 6°.28′ ♊, promotior eſt in ſua orbita per 35″. Ponendus itaque in 6°.28′.35″ ♊, correctiuncula ſane non neceſſaria. Latitudo 1°.40′ Borealis. Landsbergii triangulorum doctrina.

II. Anno MDLXXXII D. XXIIX Decembris hora noctis ſequentis XI M. XXX viſus eſt Mars in 16°.47′ ♋, cum eſſet Solis locus verus 17°.13′.45″ ♑. Tranſierat igitur articulus oppoſitionis. Fuit autem motus Solis diurnus 61′.18″, Martis 24′. ſumma 85′.18″. Et diſtabant hoc momento ſidera per 26′.45″. Vt igitur 1°.25′.18″ ad XXIV horas, ſic 26′.45″ ad horas VII M. XXXII. Quæ ſubducta ab horis XI M. XXX relinquunt articulum veræ oppoſitionis die XXVIII Decembr. hora III M. LVIII poſt meridiem. Locus 16°.54′.32″ ♋ in ecliptica, & per reductionem (quę 50″ impetrat) in 16°.55½′ ♋. Latitudo 4°.6′ Borea ex fide tabulæ BRAHEANÆ oppoſitionum. Nam inter obſervationes differentes invenio latitudines: nocte poſt D. XXVI Decemb. 4°.6′ vel 4°.2′: nocte vero poſt XXIX Decembr. 4°.8′ vel 4°.6½′.

III.

Cap. XV.

III. Anno MDLXXXV D. XXXI Jan. hora XII M. 0. viſus fuit Mars in 21°. 18′. 11″. ♌. Sol in 22°. 21′. 31″. ♒. Transierat itaque oppoſitio vera. Diſtantia 1°. 3′. 20″. Fuit motus Solis diurnus 61′. 16″, Martis 24′. 15″. ſumma 85′. 31″. Vt autem 1°. 25′. 31″ ad horas XXIV, ſic 1°. 3′. 20″ ad horas XVII M. XLVI. quibus de motu Martis reſpondent 18′ proxime. Itaq; tempus XXX Januar. hora XIX M. XIV. Locus Martis in ecliptica 21°. 36′. 10″ ♌. Pro reductione minimum aliquid ſubtrahitur, quia Mars jam eſt ultra limitem. Itaque extenſio arcus orbitæ a nodo ſequente vergit in antecedentia. Verum quia tantum 4 aut 5 gradibus abeſt Mars a nodo, plane inſenſibilis efficitur ſubtractio. Latitudo ex fide tabulæ TYCHONICÆ 4°. 32′. 10″ Bor. Nam obſervatio die XXXI Jan. hora XII dedit 4°. 31′. Reſiduum TYCHONICI addidere ob parallaxin diurnam.

IV. Anno MDLXXXVII nocte quæ ſequebatur quartum Martii hora I. M. XVI poſt mediam noctem inventus eſt locus Martis ex corde ♌ & ſpica Virginis 26°. 26′. 17″ ♍, cum latitudine viſa 3°. 38′. 16″ Boreali. Quia vero Mars attollebatur gradibus 37 1/2 ſupra Horizontem, parallaxis diurna conſideranda venit, adimitque longitudini parum aliquid, ut hoc nomine Planeta ſit in 26°. 26′ ♍ cum latitudine paulo majore. Nam quia Sol pene duplo ejus diſtat a terra quod Mars ab ea diſtat, pene itaque duplo major erit Martis parallaxis quam Solis. & poſita Solis 3′, Martis fiet 5′ circiter. Oriente autem 9° ♐ diſtat nonageſimus a vertice 55 gradibus, e quorum regione ſub titulo 5′ in parallactica noſtra exhibetur latitudinis parallaxis 4′. Itaque latitudo ex centro terræ viſa fuiſſet 3°. 42′. 22″. Borea. Id infra parte quinta ſerviet nobis ad parallaxes Martis accuratius examinandas; ubi & de juſtiſſima inclinatione & de certiſſima hujus loci diſtantia Martis a terra conſtiterit. Verus Solis locus in 23°. 59′. 11″ ♓. Sequebatur igitur oppoſitio vera. Diſtabant ſidera per 2°. 26′. 49″. Diurnus Solis 59′. 35″, Martis 24′. ſumma 1°. 23′. 35″. Vt hæc ad XXIV horas, ſic 2°. 26′. 49″. ad D. I H. XVIII M. VII. quibus de motu Martis competunt 42′. 7″. Itaque tempus veræ oppoſitionis VI Martii H. VII M. XXIII. Locus Martis 25°. 43′. 53″ ♍ in ecliptica. Subtrahenda vero ſunt 55″ pro reductione ad orbitam. Fuit igitur in orbita 25°. 43′ ♍. Latitudo decreſcebat. Erat igitur paulo minor quam 3°. 38′ B. vel 3°. 42′. per parallaxin correcta.

V. Anno MDLXXXIX D. XV Aprilis hora noctis ſequentis XII M. V inventus eſt Planeta in 3°. 58′. 20″ ♏ cum latitudine 1°. 4′. 20″ Bor. decreſcente. Fuit altitudo Martis 22 1/5. ubi refractio ex Fixis nulla, ex Solis tabella 3 1/2. Parallaxis vero duplo circiter major Solari, nempe in horizonte VI minutorum. Oriebatur vero 24° ♐. Ergo nonageſimi a vertice diſtantia eſt 64°, exhibens latitudinis parallaxin diurnam 5′. 24″. quæ an tanta fuerit, infra ex accurata latitudinum conſideratione apparebit. Nam latitudo tunc prodiret Borealis liberata parallaxi diurna (ſi nullam ſit paſſa refractionem) 1°. 9′. 45″ Bor. Et quia altitudo nonageſimi 26°, ideo longitudinis in horizonte parallaxis eſt 2′. 38″. Diſtat vero MARS a nonageſimo 40 gradibus, a 4 ♏ in 24 ♍ numerando, qui ſub

titulis

titulis 2 min. 38 ſec. exhibent juſtam longitudinis 1 min. 42 ſec. quibus Mars in conſequentia projectior eſt quam ſi ex centro terræ fuiſſet inſpectus, idque poſito quod nullam ſit refractionem paſſus. At mihi probabilius eſt, eaſdem cum Sole (majores nempe quam ſunt Fixarum) refractiones ſubiiſſe, eo quod oppoſitio Solis & Martis cieat aërem, Fixæ vero obſerventur aëre defæcatiſſimo. Sed tamen ſit ſane refractio nulla, & reponatur nobis Mars in 3 gr. 57 m. ♏. Sol erat eo momento in 5°. 36′. 20″ ♉. Jam ergo ſuperaverat Mars Solis oppoſitum gradibus 1°. 39′. 20″. Diurnus Martis, ut patet ex collatione diei XIII Aprilis, eſt 22′. 8″: Solis 58′. 10″. ſumma 1°. 20′. 8″. Vt hæc ad horas XXIV, ſic 1°. 39′. 20″. ad diem I. H. V M. XLII. Ergo articulus oppoſitionis fuit die XIV Aprilis hora VI M. XXIII. P.M. Locus in 4°. 24′. 30″ ♏, vel paulo ulterius, ſi refractio contigerit, aut parallaxis diurna prius nimium magna ſit aſſumpta. Pro reductione ad orbitam inſenſibile quippiam eſſet adimendum, cum vix XII gradibus abſit a nodo, ſecunda circiter 24, quæ ſunt nullius momenti: eſſetque Mars in 4°. 24 ♏ cum latitudine tribus ſcrupulis auctiore quam prius. Etenim latitudo inde ab octavo Martii decreſcebat, neque maxima fuit in oppoſitione. Cap. XV.

VI. Anno MDXCI nocte quæ ſequitur VI Junii hora XII M. XX inventus eſt Mars in 17°. 14′. 42″ ♐ cum latitudine 3°. 55½′ Meridiana. ubi de refractione quidem (quæ magna fuit, cum Mars in meridie non majorem 6 graduum altitudinem haberet) cautum ex tabula refractionis Fixarum: parallaxeos vero nulla facta mentio. At Mars jam diſtat a terra dimidio diſtantiæ Solaris. Quare parallaxis Horizontis ultra 6 minuta (poſito quod Solis ſit 3 minutorum). quam tamen omitto: partim quia refractio ex tabula Solis (quæ ut dixi probabilior eſt) ſuppeditatur per 4½ auctior quam ea quam hic Braheus uſurpavit, quib. parallaxis pene tollitur: partim quia Mars in meridiano & prope punctum brumale nullam habuit longitudinis parallaxin. De latitudine tamen videndum infra parte quinta, annon aliquot ſcrupulis minor fuerit, parallaxi ſcilicet Planetam nimis in Auſtrum projiciente.

Fuit Sol in 24°. 58′. 10″ ♊. Differentia inter ſidera 2°. 16′. 10″. Diurnus Solis 57′. 8″: Martis (dierum quatuor) 1°. 12′. 24″, quia X Junii hora XI M. L fuit in 26 gr. 2 min. 18 ſec. ♐. unius ergo diei, 18 min. 12 ſec. Summa diurnorum 1°. 15′. 20″. Reſpondent dies I hora XIX M. XXIV, quæ ad diem VI H. XII M. XX additæ (quia ſequitur oppoſitio) monſtrant D. VIII H. VII M. XLIII. Locus Martis in 26°. 41′. 48″ ♐: cui adduntur 52 ſec. pro reductione ad orbitam, ut ſit quamproxime 26 gr. 43 minut. ♐. Latitudo ſex ſcrupulis major quam VI Junii, quia ex obſervationum fide hic creſcit latitudo uſque ad diem ab oppoſitione quadrageſimum, & inter VI quidem & X Junii tredecim fere ſcrupulis. Igitur neglecta parallaxi & ſalva quantitate refractionis eſſet 4°. 1½′.

VII. Anno MDXCIII D. XXIV Auguſti hora X M. XXX inventus eſt locus Martis eclipticus in 12°. 38′ ♓ cum latitudine 6°. 5′. 30″ Auſtrali. Altitudo

Cap. XV.

tudo tanta, ut variationes horizontales ſe mutuo conficerent. Sequente XXIX Auguſti hora X M. XX viſus Mars in 11°. 15′. 24″ ♓ cum lat. 5°. 52′. 15″ Auſtrali. Decreſcebat enim vehementer. Nam ante X Auguſti maxima fuit, quatuordecim diebus ante oppoſitionem. Motus quinque dierum 1°. 22′. 36″. & diei unius 16′. 31″. Locus Solis die XXIV Auguſti hora X ½, 11°. 2′. 31″ ♍. Diſtant ſidera 1°. 35′. 30″. Diurnus Solis 58′. 20″. summa diurnorum 1°. 14′. 51″. quibus requiritur ad oppoſitionem die I H. VI M. LVII ut fuerit illa XXVI Auguſti mane hora V M. XXVII. Locus Martis 12°. 16′ ♓. Latitudo 6°. 2′ meridiana proxime, ſiquidem vere variationes horizontales ſe mutuo confecerint.

VIII. Anno MDXCV D. XXX Octobris hora IIX M. XX inventus eſt Planeta in 17°. 47′. 15″ ♉ non longe a nonageſimo, ut de parallaxi ſecuriſimus, quamvis & de illa cautum ſit. Latitudo 0°. 5′. 10″ Borealis. Locus Solis 16°. 50′. 30″ ♏. Diſtant ſidera 56′. 45″. Diurnus Solis 1°. 0′. 35″: Martis 22′. 54″: ut collatione circumſtantiũ obſervationum apparet. summa diurnorum 1°. 23′. 29″. Quibus ſi dividatur diſtantia ſiderum, prodeunt 40′. 47″ diei, vel horę XVI M. XIX. Itaq; vera oppoſitio D. XXXI Octob. H. 0 M. XXXIX poſt meridiem. Locus Martis 17°. 31′. 40″ ♉. qui reductione non indiget ad orbitam, cum pene in ipſo nodo verſetur. Latitudo circiter 0°. 8′ Bor. Sed analogia præcedentium & ſequentium dierum docet lat. 5′. Bor. circiter.

IX. Anno MDXCVII die X Decemb. hora VIII M. XXX ſit ſane (uti ſupra) locus Martis 3 gr. 45½ ♋: locus Solis in 29 gr. 4 min. 53 ſec. ♐. Diſtantia ſiderum 4 gr. 46 min. 27 ſec. Diurnus Solis 61 min. 20 ſecund: Martis 23′. 40″ (nam anno MDLXXX in 11 fuit diurnus 23′, anno MDLXXXII in 17° ♋ fuit 24′). summa ergo diurnorum 1°. 25′. 0″. Quibus elementis oſtenditur ſequi tempus veræ oppoſitionis poſt dies III horas VII M. XIV D. XIV Decembris mane hora III M. XLIV. Locus Martis 2°. 27⅓ ♋. Reductio ad orbitam (ridicula ſane hoc loco, cum obſervatio ipſa aliquot ſcrupulorum incertitudinem habeat) requirit 52 ſecunda circiter addenda. itaque correctus locus 2 gr. 28 min. ♋. Latitudo ex fide tabulæ 3°. 33′ Borealis.

Ejuſdem noctis (quę ſequitur diem X Decembris) hora XII ⅙, invenit FABRICIVS in Oſtfriſia locum Martis in 3°. 40¼ ♋ cum latitudine 3°. 23′. B. Qua obſervatione in longum quidem res pene eodem recidit. Nam horarum III M. XL motus eſt 3½ minuta: ut ita & per BRAHEANAM obſervationem hora XII ⅙ Mars in 3°. 42′ ♋ eſſe potuerit, duobus ſcrupulis ultra FABRICIANVM locum.

X. Anno MDC D. $\frac{XIII}{XXIII}$ Januarii hora XI M. XL tempore VRANIBVRGO accommodato viſus eſt Planeta in 10°. 38′. 46″ ♌. Locus Solis 3°. 26′. 30″ ♒. Diſtant ſidera 7°. 12′. 16″. Diurnus Solis ad dies aliquot ſequentes eſt 1°. 1′. 3″: Martis 23′. 44″. summa 1°. 24′. 47″. Sequebatur ergo oppoſitio poſt dies V horas II M. XXII. nempe $\frac{XIX}{XXIX}$ Januarii mane hora II. M. II. antelucana. Mars in 8°. 38′ ♌. Reductione non eſt opus, cum ſit proxime limitem. Latitudo ex fide tabulæ 4°. 30′. 50″. Bor.

XI. Anno

XI. Anno MDCII D. $\frac{\text{XVIII}}{\text{XXVIII}}$ Febr. veſperi hora X M. XXX inſtrumentis TYCHONICIS (adjuvante ſtudioſo MATTHIA SEIFFARDO a TYCHONE relicto) accepi diſtantiam Martis a media caudæ Vrſæ majoris 12°. 22′. Cumque diſtantia inter Cor ♌ & Procyonis fuerit 37°. 22′. 20″, quæ debuit eſſe 37°. 19′. 50″, hinc intellectum, abundare Sextantem 2½ minutis. Correcta ergo Martis a cauda Vrſæ diſtantia 52°. 19′½. Et cum latitudo Fixæ ſit 56°. 22′, ergo ſubtractione facta relinquitur 4°. 2′½, ſiquidem Mars præcise fuiſſet in eadem longitudine cum Fixa. Sed quia interfuit differentia 3¾ graduum (ut ex ſequentibus obſervationibus apparet), correctiuncula eſt adhibenda. Sit enim AB in parallelo ecliptica proximo 4°. 43′. 30″, B Mars, C Fixa, & BC 52°. 19′. 30″. Diviſo ſecante BC per ſecantem AB prodit ſecans CA 52°. 14′. qui ablatus a 56°. 22′ (latitudine Fixæ) relinquit 4°. 8′ Boream viſam latitudinem Martis. Eodem tempore invenimus inter Martem & cor Leonis 19°. 23′ (correcte 19°. 20′½), inter Martem & claram alæ Virginis 21°. 20′ (correcte 21°. 17′½). Ex quibus duabus diſtantiis (mediantibus latitudinibus ſtellarum & Martis) inventa eſt longitudo Martis in 13°. 19′. 6″ ♍, conſentientibus vicibus.



Ἀπτχίας ratio eſt reddita in libro de ſtella Serpentarii.

Cap. XV.

ALITER hora XII. M. XL inventa eſt altitudo meridiana Martis duobus Quadrantibus 50°. 19′, qualium cauda Leonis 56°. 45′. Ex declinationibus igitur & aſcenſionibus rectis Fixarum & diſtantiis noſtris extruitur locus Martis 13°. 19′. 30″ ♍. Latit. 4°. 7′. 55″. idque modo TYCHONICO. cui modum alium adjunxi, conſenſus oſtendendi cauſſa, & ut appareret, quamvis demonſtratio non exquiſitiſſima ſit, poſſe tamen alicubi compendia vel calculi vel captus noſtri adhiberi. nam minus operæ eſt in priori modo quam verborum. Oriebatur 5 ♏ PRAGÆ. Itaque diſtabat nonageſimus a vertice circiter 32°½. Et quia Mars amplius dimidio ejus quo Sol abeſt a terra abfuit, parallaxis igitur circiter 5 minutorum e regione gr: 32°½ (in Parallactica noſtra) exhibet latitudinis parallaxin 2′. 41″: ut fuerit latitudo Septentrionalis quanta ex centro terræ ſpectaretur 4°. 10′⅔. Et quia altitudo nonageſimi 57°½, longitudinis igitur in horizonte parallaxis 4′. 13″. Sed quia Mars a nonageſimo abeſt 38 gradibus, reſpondet hujus loci parallaxis longitudinis 2′. 36″, qua liberatus Mars reponeretur in 13°. 18′ ♍ proxime. Locus Solis eo momento fuit 10°. 16′. 42″ ♓. Diſtantia ſiderum 3 grad. 1 minut. 18 ſec. Diurnus Solis 1 gr. 0 min. 4 ſec: Martis 24 min. 5 ſec. Nam in 21 gr. ♌ anno MDLXXXV erat 24 min. 18 ſec: in 26 ♍ anno MDLXXXVII erat 24 min. ſumma diurnorum 1 gr. 24 min. 9 ſec. Sequebatur igitur vera oppoſitio poſt dies II horas III M. XLIII. Scilicet die $\frac{\text{XXI Febr.}}{\text{III Martii}}$ H. II M. XIII antelucana, Mars in 12 gr. 27 min. 35 ſec. ♍. Pro reductione ad orbitam auferenda 40 ſec: ut ſit Mars in 12 grad. 17 min. ♍ latitudine paulo minore quam prius. decreſcebat enim latitudo. igitur circiter 4 gr. 10 min. aut 4 gr. 7⅓ min. neglecta parallaxi.

SED QVIA obſervationes a morte TYCHONIS rariores a nobis

ſunt habitæ nec continuatis diebus v, lubet ſecuritatis cauſa conſulere etiam illas obſervationes, quas David Fabricius in Friſia Orientali ſedulus Aſtronomiæ cultor mecum communicavit.

Cap. XV.

Die xvi Februarii ſtilo veteri hora v matutina cœpit diſtantias Planetæ a cauda Leonis ob latitudinem, a collo Leonis & vice verſa a clara Auſtralis alæ ♍ ob comprobandam gemino argumento ejus longitudinem.

Poſſim uti argumentatione Tychonis, qua uti ſolebat tomo primo Progymnaſmatum, quando declinatio Planetæ (ut hic) defuit. Sed quia modus ille diffunditur in decem operationes, malo brevitatis cauſſa agere ut prius in meis obſervationibus. Nam nihil ſubeſt periculi.

Primum ala Virginis ad tempus noſtrum eſt in 4°. 36′. 30″ ♎ cum Borea latitudine 2°. 50′. Ab ea invenit Fabricius diſtare Martem in antecedentia 20°. 18′. Ergo reponitur Mars proxime in 14°. 18′. 30″ ♍. quod præſciendum eſt craſſa Minerva. paulo poſt corrigetur hæc longitudo. Eſt vero cauda Leonis in 16°. 4′ ♍ cum Boreali latitudine 12°. 18′. Et Mars a Cauda inventus eſt diſtare per 8°. 17′. Quæritur diſtantia ejus paralleli a Cauda, cum ſit longitudinis differentia 1°. 45′. Diviſo ſecante 8°. 17′ per ſecantem 1°. 45′, prodit ſecans 8°. 6′ arcus quæſiti. Qui a 12°. 18′ Boreali Fixæ latitudine ablatus relinquit Martis Borealem latitudinem 4°. 12′. Hanc jam pro certa aſſumo, & cum Fixarum latitudinibus comparo ſecundum leges triangulares. invenio longitudinem Martis ex ala Virginis 14°. 19′ ♍: ex collo Leonis 14°. 23′. 36″ ♍: quorum medium eſt 14°. 21′. 18″ ♍: ut sextans diſtantias juſto auctiores prodiderit, unde & latitudo prodiret 4°. 14′. Borealis.

Nocte quæ ſequitur xxiii Februarii hora xii obſervavit Martem a 5 Fixis, a cauda Leonis & Arcturo pro latitudine, a ſpica Virginis ſequente pro longitudine vice una, a collo & corde Leonis antecedentibus vice verſa.

Mechanice ſeu conjectando prævideo Martem incidere in 11$\frac{1}{4}$° ♍. & inventus eſt diſtare a cauda ♌ 9°. 24′. Hinc latitudo ejus prodit 4°. 6′. Et jam per hanc & Fixarum latitudines additis diſtantiis, a Regulo 17. 26′, collo ♌ 17°. 51′, Spica 37°. 28′, Arcturo 44°. 15′: prodit locus Martis, ex Regulo 11°. 21′. 23″ ♍, ex collo ♌ 11°. 20′. 52″, ex Spica 11°. 17′. 40″ ♍. Rurſum (ut vides) diſtantiæ peccant exceſſu. Nam a Corde & Collo truditur Mars minus in conſequentia, a Spica & Arcturo in antecedentia, & magis ab Arcturo, quia is magnam habet latitudinem Septentrionalem. Medium (neglecto Arcturo) 11°. 19′. 20″ ♍ eſt quam proxime verum. Et latitudo quoque auctior, ſcilicet 4°. 7′. 40″ Borealis. Igitur a xv Februarii hora xvii ad xxiii Februarii hor. xii per dies vii horas xix motus eſt Mars gradus 3 minut. 0. Horis clxxxvii minuta clxxx. Vna hora propemodum unum minutum. Si etiam hoc perpendas, die xvi Februar. parallaxin (ſi qua eſt) ademiſſe, die xxiii Februarii nonnihil addidiſſe longitudini.

Et quia

Et quia ſequitur ultima obſervatio tempus oppoſitionis a me inventum diebus II H. XXI M. XLVII. adde igitur motum huic tempori reſpondentem 1°. 7′. prodibit locus 12°. 26′ ♍. Conſenſus itaque pulcherrimus eſt nec major eſſe poteſt, quod ſoli ſimus uterque nec iis inſtructi commoditatibus quibus TYCHO BRAHE. CAP. XV.

Latitudo etiam die XVI erat 4°. 12′, die XXXIII 4°. 7⅔′. Conſentaneum igitur, ut intermedio die XXI eſſet 4°. 9′. & per parallaxeos detractionem paulo major. Scilicet & ego ponebam paulo minorem quam 4°. 10⅔′ hoc eſt 4°. 10′.

XII. Denique anno MDCIV, cum jam ſcriptum Ephemerida exhibuiſſem, in qua Planeta nocte inter $\frac{\text{XXIX \& XXX Martii}}{\text{VIII \& IX Aprilis}}$ reponeretur in lineam ex Arcturo in Spicam, id quidem manifeſte apparuit. Nam veſpere VIII Aprilis propendebat in ortum, IX Aprilis jam in occaſum. Tunc SEXTANTE HOFMANNI inveni (coadjutore meo JOANNE SCHULERO) inter Arcturum & Spicam 33°. 4′. debuit eſſe 33°. 1½′. Ergo abundabant 2½′. ſtatim inter Arcturum & MARTEM 29°. 43½′. Ergo correcte 29°. 41′. Cumque ſit Arcturi latitudo 31°. 2½′ Borealis, relinquebatur latitudini MARTIS 2°. 21½′. Tunc inter Cor ♌ & MARTEM 54°. 8½′, & ſtatim inter Cor ♌ & Spicam tantundem. debuit autem 54°. 2′. Abundaſſent itaque 6½ minuta. prius tantum 2½′. Hæc ambiguitas 4 minutorum unde eſſet, diſcerni non potuit impedimentis objectis, ut pergere obſervando non potuerimus. Sit autem (ut prius) exceſſus 2½′. quare diſtantia inter Martem & Cor ♌ 54°. 6′. & peccatum circa Spicam, forte quod pro Spica Mars reſumptus. erant enim propinqui invicem. Prodit hinc latitudo Martis 2°. 21½′, longitudo 18°. 25′ ♎. Hora habetur ex eo quod culminabat dorſum Leonis, cujus aſcenſio recta 163°. 13′ tempore obſervationis. Solis vero in meridie locus 18°. 56′. 24″ ♈, cujus aſcenſio recta 17°. 27′. 55″. Hinc differentia aſcenſionum 145°. 45′, quæ reſolvitur in horas IX M. XLIII. Oriebatur 22½ ♏. Ergo nonageſimi diſtantia a vertice 39°, diſtantia Martis & terræ paulo major dimidia Solis & terræ. Parallaxis ergo 5½ circiter, & latitudinis 3′. 28″. Ergo libera latitudo 2°. 25′. quæ an recte liberata ſit, infra conſiderabimus. Et quia altitudo nonageſimi 51°, & Martis a nonageſimo diſtantia 56°, ergo longitudinis parallaxis 3′. 32″. Eſſet itaque Mars in 18°. 21½′ ♎. Locus Solis ad momentum noſtrum 19°. 26′. 8″ ♈. Diſtantia ſiderum 58½′. Solis diurnus 58′. 38″, Martis 22′. 36″. Nam anno MDLXXXVII in ♍ eſt 24′, anno MDLXXXIX in 4° ♏ eſt 22′. 8″. ſumma diurnorum 1°. 21′. 14″. Quibus elementis conficitur oppoſitionem veram præceſſiſſe horis XVII M. XX nempe die $\frac{\text{XXIX Martii}}{\text{VIII Aprilis}}$ hora IV M. XXIII matutina. Locus Martis 18 grad. 37 minut. 50 ſec. ♎. Pro reductione ad orbitam ſubtrahe 39 ſecund. circiter, ut ſit locus Martis in 18 grad. 37 minut. 10 ſecund. ♎. Latitudo exiguo major quam 2 gr. 25 min. ſed neglecta parallaxi eſt 2 gr. 22 min. Borealis.

Cap. XV.

Atqve hæc dvodecim loca eccentrica Martis (exuta ſcilicet quo ad longitudinem omni inæqualitate ſecunda) omni poſſibili diligentia conſtituta ſunt. Si quid me in tam ſpinoſo labore fugit etiamnum (fugerat autem aliquando per octodecim menſium ſpacium, me falſo fundamento falſo inquam applicatæ obſervationi inniti & in vanum tam diu laborare), id equidem nulla ratione poſſum animadvertere.

Exponam itaque loca omnia in ſequenti tabella, additis longitudinibus mediis ex Tychone (potui vel ex Prvtenicis vel ex pecvliari computo, qualem Ptolemævs præmiſit ſuis demonſtrationibus: ſed nihil opus. Nam ſi correctione indigebit motus medius, poſtmodum eam inveniet. In præſentia nobis ſerviet nihilominus ad interſtitia temporum metienda ſine errore ſenſibili.

	Stylo veteri					Longitudo				Latitudo			Long. media			
	Anni	D.	Menſes	H	M	G	M	S	S	G	M		S	G	M	S
I	1580	18	Novemb.	1	31	6	28	35	♊	1	40	B	1	25	49	31
II	1582	28	Decembr.	3	58	16	55	30	♋	4	6	B	3	9	24	55
III	1585	30	Januarii	19	14	21	36	10	♌	4	32 $\frac{1}{6}$	B	4	20	8	19
IV	1587	6	Martii	7	23	25	43	0	♍	3	41	B	6	0	47	40
V	1589	14	Aprilis	6	23	4	23	0	♏	1	12 $\frac{3}{4}$	B	7	14	18	26
VI	1591	8	Junii	7	43	26	43	0	♐	4	0	M	9	5	43	55
VII	1593	25	Auguſti	17	27	12	16	0	♓	6	2	M	11	9	55	4
IIX	1595	31	Octobris	0	39	17	31	40	♉	0	8	B	1	7	14	9
IX	1597	13	Decembr.	15	54	2	28	0	♋	3	33	B	2	23	11	56
X	1600	18	Januarii	14	2	8	38	0	♌	4	30 $\frac{5}{6}$	B	4	4	35	50
XI	1602	20	Februarii	14	13	12	27	0	♍	4	10	B	5	14	59	37
XII	1604	28	Martii	16	23	18	37	10	♎	2	26	B	6	27	0	12

CAPVT XVI.

Methodus inquirendi hypotheſin pro inæqualitate prima ſalvanda.

Ptolemævs libro IX Operis Magni capite IV primam inæqualitatem Planetarum aggreſſurus præmittit ſuperficiariam quandam declarationem ſuppoſitionum quib. velit uti. cujus ſumma hæc eſt: Cernimus Planetam in oppoſitis ſemicirculis inæqualiter immorari. Vt a $2\frac{2}{3}$° ♋ per ♌ in $26\frac{3}{4}$° ♐ minus eſt ſemicirculo; a 26° ♐ per ♒ in ♋ plus ſemicirculo. & tamen inventus eſt Planeta diutius commorari in illo quam in hoc, cum ex æqualitatis lege contrarium oportuerit. Nam a media longitudine 2ˢ. 23°. 18′ in 9ˢ. 5°. 44′ ſunt 6ˢ. 12°. 26′ plus ſemicirculo, hoc eſt plus quam dimi-

dimidium temporis periodici Planetæ. Ita a $12^{\circ}.16'$ ♓ per ♌ in $12^{\circ}.27'$ ♍ eſt propemodum ſemicirculus plus XI minutis. ſubtracta vero longitudine media illius loci ($11^{s}.9^{\circ}.55'$) ab hujus longitudine ($5^{s}.14^{\circ}.59'$) deprehenditur intereſſe $6^{s}.5^{\circ}.5'$ plus nempe dimidio, per $5^{\circ}.5'$. Planeta igitur a ♍ per ♒ in ♓ tanto brevius commoratur. Quod ſi loca vicina ſingulatim expendas, & arcus interjectos cum temporibus ſeu arcubus mediæ longitudinis compares, deprehendes Planetam in certo & uno loco ſub zodiaco tardiſſimum, in oppoſito velociſſimum, in interjectis (pro ratione propinquitatis ad alterutrum) paulatim curſum intendere vel remittere. CAP. XVI.

Hæc arguunt primo motum Planetæ (quantumvis inæqualis appareat) circulationibus tamen adminiſtrari, quarum hæc eſt ſucceſſoria moderatio atque in idem reditio. Nam ſi Planeta rectis lineis angulos conformantibus incederet (ut ſi latera quinquanguli perambularet. in quibus cogitationibus olim fui.), pro ratione linearum aliquando ſubita fieret commutatio motus celerioris in tardiorem evidenti diſcrimine, idque non uno ſed pluribus zodiaci locis contingeret pro laterum multitudine. Cum autem tanta inæqualitas, poſt remotam inæqualitatem quæ ex Sole pendet, etiamnum reſtet in motu Planetæ: ergo ſimplicis circuli poſitione (cujus in centro viſus conſtituatur) vel adminiſtrari vel demonſtrari non poterit. Poteſt autem per compoſitionem plurium circulorum vel quaſi (ut PTOLEMÆVS libro III præmiſit) idque duobus modis quamſimpliciſſime: vel eccentrici circuli vel concentrepicycli uſurpatione.

Elegit itaque PTOLEMÆVS eccentricum pro prima inæqualitate, diſtinctionis & captus juvandi cauſa, eo quod epicyclus ſecundæ inæqualitati eſſet neceſſarius. Deinde hoc generale dictum ruminans negat nudum eccentricum Planetis ſufficere. Nam poſtquam crebro expenderit, quid fieri conſentaneum ſit, circumeuntibus una epicyclo pro ſecunda & eccentrico pro prima inæqualitate ſalvanda, collatis obſervationibus apparuiſſe, quod epicycli centrum multo propius accedat ad terram in apogæo, longius fugiat in perigæo, quam ſimplex eccentricus ille, qui primam inæqualitatem præſtat, patiatur: hinc continuo ſermone delabitur ad menſuram hujus appropinquationis, refertque ſe deprehendiſſe, quod centrum ejus eccentrici qui epicycli centrum fert, ſit præciſe medio loco inter centrum viſus ſeu terræ & centrum æqualitatis ſeu eccentrici inæqualitatem primam ſalvantis. Nec ulla demonſtratione allata hoc tamen principio nititur in tribus ſuperioribus.

COPERNICVS (ut ſæpe alias) hic quoque magiſtrum religioſe ſequitur accommodata ſua forma ad hanc quoque menſuram. Vide de hoc marginem ad caput XIX.

ID VERO non immerito mirati ſunt Aſtronomi & (ex ore MÆSTLINI) EGO quoque, ut vides in MYSTERIO Coſmographico cap. XXII fol. 79. Cæterum quod illo loco citati libelli putavi PTOLEMÆVM cæca conjectura uſum ad hoc ſtatuendum, id ſecus habet. Potuit

Cap. XVI.

enim demonſtratione optima ex obſervatione idonea id evincere, ut infra demonſtrabo. tantum hoc in artifice deſideres, quod obſervationes illas cum demonſtratione ad poſteros non transmiſit.

Cum itaque tunc quidem exiſtimarem, hoc μέγα λίαν αἴτημα eſſe, viderem etiam a Copernico non obſcure addubitari, dum de mutata Martis eccentricitate diſputat, numeris ejus ab hac dimidiatione discrepantibus; cogitavi de Methodo, quæ me ad proportionem utriusq; eccentricitatis (quia ut dixi non erat certum duplam eſſe) cognoscendam perduceret. Cumque Ptolemævs tribus ἀκρονυχίοις obſervationibus & hac præconcepta opinione de proportione eccentricitatum evinceret & apogæi locum, & correctionem longitudinis mediæ, denique & quantitatem eccentricitatum; vidi ego, ſi problema hoc enervaretur (ſurrepto axiomate de proportione eccentricitatum) vagum futurum & caſus non unius, itaque quarta inſuper obſervatione ἀκρονυχίῳ viciſſim firmandum. Hac igitur arte inſtructus anno MDC ad Tychonem veni, lætusque didici, ab ipſo quoque inveſtigatam non aſſumptam hanc proportionem, ut numeri ejus indicant. Facit enim eccentrici (*Copernicani) centrum diſtare a viſu 13680 particulis, quarum aliis 3780 punctum æqualitatis ab hoc viciſſim diſtet. quod eſſet in forma Ptolemaica, ac ſi diſtantiam centrorum viſus & eccentrici faceret 9900, reliquam inter centrum eccentrici & punctum æqualitatis 7560.

* cujus definitio eſt initio cap. V. hujus libri.

Potui quidem & ipſe uti dimidiatione pro certa, idque meliori jure quam Ptolemævs, quia in Mysterio meo cap. XII cauſam ejus dimidiationis Phyſicam attuleram: verum ob id ipſum ad Tychonem veneram, ut ex ejus obſervationibus in mea placita libello dicto promulgata certius inquirere poſſem. quod quidem feci ſine præjudicio & etiamnum facio. Quod ſi ſupervixero, quoad Aſtronomia ſuam puritatem & perfectionem nanciscatur, ut in cauſa (quam in illo libello ad ejus tribunal devolvi) pronunciari poſſit, polliceor lectori, me libellum illum retractaturum, & confirmatis quæ vera deprehendi, reliqua quæ ſecus habent fideliter detecturum.

De Prodromo ſeu Myſterio Cosmographico.



Sed ad rem. *Centro* B *ſcribatur eccentricus* F G *: in eo per* B *diameter apſidum* H I *per aliquot annos quaſi immutabilis. Hoc ſi periculum erroris haberet, non deeſſent nobis media hoc quoque cavendi. In hac infra* B *ſit* A *viſus, ſupra* B *ſit* C *centrum illud apud quod anguli ſpaciis temporum proportionantur, cum circa* A *(ut paulo ſupra; dictum) non proportionentur. Sint autem* F. G. D. E. *obſervationes quatuor per ambitum circuli diſpoſitæ, ſic quidem, ut Planeta exutus inæqualitate ſecunda ſic appareat quaſi viſus in* A *fuiſſet. Nam apud* Ptolemævm

quidem

quidem A *vere locus eſt viſus ſeu centrum terræ, apud* TYCHONEM *vero &* COPERNICVM *viſus eſt in linea* FA, GA, DA, EA, *&* A *Sol eſt. Supra vero dictum eſt, utraque ratione Planetam inæqualitate ſecunda perinde exui. Connectantur autem puncta omnia cum omnibus: et ſit* AF *in* 25°. 43′ ♍, AG *in* 26°. 43′ ♐, AD *in* 12°. 16′. ♓, AE *in* 17°. 31 $\frac{2}{3}$′ ♉. *Hinc dantur quatuor anguli circa* A, *nempe* FAG 91°. 0′, GAD 75°. 33′, DAE 65°. 15 $\frac{2}{3}$′, EAF 128°. 11 $\frac{1}{3}$′. *Qui ſunt corrigendi nonnihil ob præceſſionem æquinoctiorum. Sub Fixis enim Planeta non tam longe promotus eſt in* E *ultima obſervatione quam indicatur per hos numeros. Quare* FAE *paulo eſt major, reliqui tanto minores. Eodem modo ex ſubtractione longitudinum habentur & anguli circa* C.

Cap. XVI.

PROPOSITIO. Oportet jam angulos FAH & FCH tantos aſſumere, ut iis poſitis & puncta F. G. D. E. ſtent in uno circulo, & B centrum illius circuli ſit inter C. A. puncta in linea CA.

SOLVTIO non eſt Geometrica, ſiquidem Algebra Geometrica non eſt: ſed fit per duplicem falſam poſitionem. Nam & Algebra hic nos deſerit, quia nomina artis rectis communicata per rectas non derivantur in angulos, niſi fortaſſe quis univerſam doctrinam Sinuum in unam hanc operationem conjicere velit.

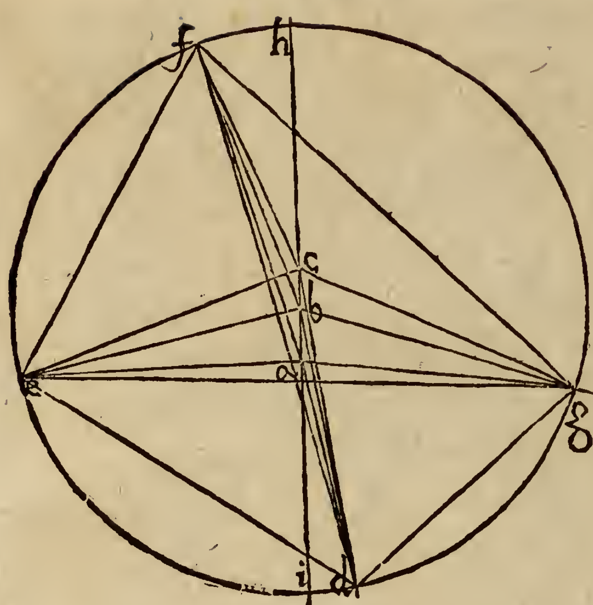
At vide quid facere juſſi ſimus. Nam ſi angulum FAH aſſumpſerimus, cum linea AF habeat locum certum ſub Fixis, alterum quoq; crus AH aſſumetur habere locum certum ſub Fixis. Eſto vero AH linea apogæi, COPERNICANA & TYCHONICA notione linea aphelii. Ergo jubemur aſſumere & ponere quod erat quærendum. Nam ut hoc aphelium addisceremus, hanc viam cepimus ingredi. Eodem modo cum AH (id eſt CH) locum ſub Fixis per hanc noſtram poſitionem fuerit adepta, transeatque per C centrum æquantis circuli (ideoque etiam per initium, a quo partes ejus incipiunt numerari, utpote ab apſide quæ concipiatur ſupra H), & jubeamur aſſumere angulum FCH, ergo & CF linea nanciſcetur locum in æquantis circumferentia. Atqui hæc eſt longitudo media, quæ loco viſo Planetæ in F reſpondet. & hujus longitudinis mediæ notitiam quærebamus. Aſſumimus igitur præter apogæum & aliud quoque ex iis quæ quærebantur.

VERVM ENIMVERO non eſt inſolens neque Geometris neq; Arithmeticis neque Dialecticis, uti argumenti forma ad impoſſibile ducentis, ut ſi videant ex aſſumptis ſequi aliquid abſurdi, ea tanquam falſa rejiciant, idque tantiſper, quoad amputatis hoc pacto exceſſibus & defectibus ipſa veritas (quæ penes Mathematicas diſciplinas in medio utrorumque latitat) detegatur. Id autem fit in præſentia in hunc modum.

CAPIAT *linea* CA *nomen, & ſit ita data. Quia igitur aſſumitur* FCH *&* FAH *& per conſequens etiam reliquarum linearum inclinationes ad* HCA, *&* AC *eſt commune latus quatuor triangulorum* (CFA, CGA, CDA, CEA) *quorum ſunt dati anguli; igitur in menſura ipſius* AC *dabuntur quatuor lineæ* AF, AG, AD, AE. *Et quia in novis quatuor triangulis* FAG, GAD, DAE, EAF, *latera jam ſunt data cum angulis ad* A *inter bina latera; non igitur ignorabuntur ſinguli ex ſingulis triangulis anguli ad baſes, nempe* AFG, ADG,

ADE,

CAP. XVI.



ADE, AFE. *Sed* AFG *&* AFE *ſunt partes anguli* GDE. *In quadrangulo vero* DEFG, (ſiquidem eſt inſcriptum circulo. quod eſt hic inter hypotheſes.) *convenit binos oppoſitos angulos (ut* GFE, GDE*) ſimul æquare ſummam duorum rectorum. Junctis igitur quos jam invenimus quatuor angulis ſi ſumma differat ab hac duorum rectorum menſura, pronunciabimus aſſumpta falſa eſſe: ſive in alterutro aſſumptorum falſitas inſit ſive in utroque.*

Retento igitur altero FCH *etiamnum, mutato vero reliquo* FAH, *redibitur ad caput, & denuo inquiretur ſumma quatuor angulorum. Quæ ſi longius a duobus rectis receſſerit quam ſumma prior, argumento eſt, mutationem ipſius* FAH *perperam eſſe ſuſceptam. Contrarium igitur illi faciendum. Vt ſi forſitan addidiſſes, jam minuas: vel contra. Sin autem propius ad juſtam menſuram acceſſiſti, in via te eſſe intelliges. Et tunc comparatione facta ejus defectus qui fuit in principio ad eum qui jam reſtat, eadem in proportione perges, augendo vel minuendo angulum* FAH.

At non ideo certum eſt, ſecundam iſtam correctionem tuis quatuor angulis juſtam ſtatim menſuram conciliaturam. Non enim circularium augmentorum eadem eſt proportio quæ rectorum. Repetendus tibi labor erit iterum atque iterum, dum tua ſumma quæſitorum angulorum ſit 180 *vel proxime tanta. minima enim tuto negliges.*

VBI *hoc fueris conſecutus, ut anguli* F. D. (*ideoque & reſidui* G. E.) *vere ſtent in eadem circumferentia, jam porro & alterum eorum quæ ſequi convenit explorandum eſt, utrum videlicet* B *centrum illius circuli ſtet inter* C. A. *in eadem linea. Nam de hoc ſupra dictum, quod* PTOLEMÆVS *id omnino aſſumpſerit, & rationes Phyſicæ requirant, ut ibi ſit tardiſſimus motus ubi ſidus ab* A *Sole diſtat longiſſime ut in* H. *quod non aliter fieri poteſt quam ſi* A. B. C. *ſint in eadem linea. Vt hoc inquiratur, jungantur* (GAD, DAE) *noti, ut angulus* GAE *noſcatur, & in* GAE *ex hoc angulo & lateribus* (GA, AE,) *quæratur latus* GE. *In triangulo igitur* GFE *angulus* GFE *ſtat ad circumferentiam. Ergo* GBE *angulus ad centrum duplus eſt ejus. Prius autem* GFE *inveſtigatus fuit per partes* GFA, AFE. *Rurſum igitur in triangulo* GBE *æquicruro datur* GBE *angulus &* GE *latus. Quare non ignorabuntur anguli ad baſin, &* GB *radius circuli, in proportione* AC *eccentricitatis initio aſſumptæ. Et quia jam habetur* BG *&* BGE, *prius vero habebatur* AG *&* AGE, *ſubtracto igitur* AGE *a* BGE (*vel viciſſim, ſi uſu veniat*) *relinquetur* AGB. *In triangulo igitur* AGB *dantur* AG *&* BG *& interjectus angulus* AGB. *Qui ſi diſcrepat a* CAG *primum aſſumpto, argumento eſt, ipſum* B *contra quam fieri par erat cadere extra lineam* CA. *Rurſum igitur falſa pronunciabimus aſſumpta* FCH *&* FAH. *At quia retento* FCH, *mutato vero* FAH, *in aliud etiam ab-*

iam abſurdum impingitur, ſcilicet quod D. E. F. G. *loca non quadrant in circulum (uti jam ſupra hoc uſu venerat, antequam ipſum* F A H *tantæ quantitatis ultimo conſtitueramus): patet igitur, etiam* F C H *eſſe mutandum. Mutetur igitur, hoc eſt, alia aſſumatur quantitas ipſius* F C H *pro lubitu, & retenta ea, per quatuor quinque vel ſex vices varietur* F A H *tantisper donec rurſum quatuor anguli ad* F. D. *juncti faciant duos rectos: & tunc per triangula* G A E, G F E, G B E, B D A, *contendatur ad ſecundam inquiſitionem ipſius* B A D, *comparatione ejus facta cum* C A D *jam ultimo conſtituto. Vbi rurſum videbis, an longius a vero receſſeris an vero ad propinquitatem veneris, & ſecundum qualitates exceſſuum vel defectuum proportionesque additionum ſubinde ad caput redibis, donec* B A D *tantum deprehenderis quantum* C A D *vel* H A D *in illa vice aſſumpſeras. Eo ubi perveneris, tunc denique in triangulo* B D A *dabis ipſi* B D *nomen rotundum (centum millium) & in eadem proportione (mediantibus angulis) quæres &* B A *eccentricitatem eccentrici &* C A *eccentricitatem æquantis. unde ſubtracta* B A *relinquit* C B. *Tunc & de apogæi loco & de correctione motus medii (quæ in ultima operatione ſuppoſueras) pronunciabis, quod bene habeant, quantum quidem hanc formam hypotheſeos attinet.*

Cap. XVI.

SI TE hujus laborioſæ METHODI pertæſum fuerit, jure mei te miſereat, qui eam ad minimum ſeptuagies ivi cum plurima temporis jactura, & mirari deſines hunc quintum jam annum abire, ex quo Martem aggreſſus ſum, quamvis annus MDCIII pene totus Opticis inquiſitionibus fuit traductus.

EXISTENT acuti Geometræ VIETÆ ſimiles, qui magnum aliquid eſſe putabunt demonſtrare hujus METHODI ἀτεχνίαν. Id enim & PTOLEMÆO & COPERNICO & REGIOMONTANO objectum in hoc negocio a VIETA. Eant igitur & ſchema Geometrice ipſi ſolvant, & erunt mihi magni Apollines. MIHI ſufficit ad quatuor vel quinque concluſiones ex uno argumento (in quo quatuor obſervationes & duæ hypotheſes inſunt) extruendas, id eſt, ad viam e labyrintho remeandam, pro lumine Geometrico filum ἄτεχνον (quo tamen ad exitum dirigaris) oſtendiſſe. Si difficilis captu eſt METHODVS, multo difficilior inveſtigatu res eſt ſine METHODO.

SEQVITVR nunc exemplum præceptionis hujus in propoſitis IV obſervationibus.

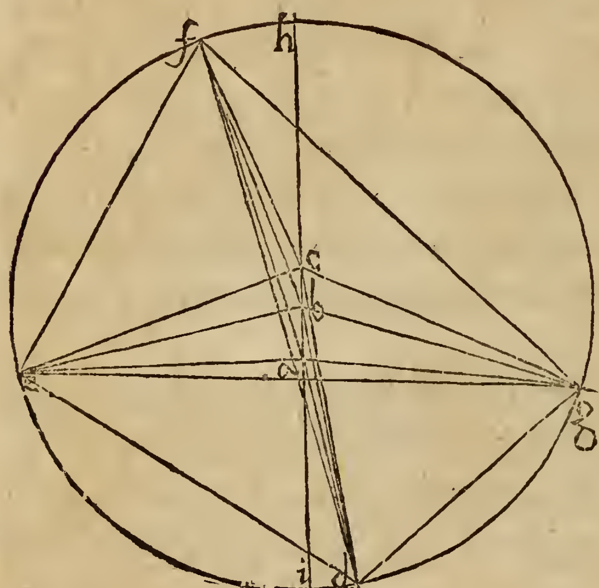
Reducuntur autem omnes loci cauſa præceſſionis ad primam obſervationem. ubi longitudo viſa in $25'. 43'$ ♍, longitudo media $6^{s}. 0^{\circ}. 47'. 40''$, motus annuum Fixarum eſt 51 ſecunda, ut BRAHEVS demõſtravit in Progymnasmatis. Ergo ab anno MDLXXXVII D. VI Martii in annum MDXCI D. VIII Junii ſunt IV anni III menſes. quibus reſpondet de motu præceſſionis $3'. 37''$. Ergo ponendus nobis eſt viſus locus anno MDXCI in $26^{\circ}. 39'. 23''$ ♐, longitudo media $9^{s}. 5^{\circ}. 40'. 18''$. Sic ab anno MDLXXXVII D. VI Martii in annum MDXCIII D. XXV Auguſti ſunt anni VI menſes V$\frac{1}{2}$. quibus competit motus præceſſionis $5'. 30''$. Ponendus itaque

Mars

Cap. XVI.

Mars in 12°. 10'. 30'' ♓, longitudo media 11ˢ. 9°. 49'. 34''. Denique ab anno MDLXXXVII D. VI Martii in ann. MDXCV D. XXXI Octobr. ſunt anni IIX menſes VII fere. quibus reſpondet motus 7'. 18''. Itaq; reponendus Mars in 17°. 24'. 22'' ♉, & longitudo media 1ˢ. 7°. 6'. 51''.

PONEMUS *autem primo apogæum vel aphelium anno* MDLXXXVII *in* 28°. 44'. 0'' ♌. *Secundo ponemus longitudines medias per* 3'. 16'' *augendas, ut ſint longitudines mediæ* 6ˢ. 0°. 50'. 56''. 9ˢ. 5°. 43'. 34''. 11ˢ. 9°. 52'. 50''. 1ˢ. 7°. 10'. 7''.



Et quia	CH	*eſt*	28°.	44'.	0''	♌
&	CF		0.	50.	56	♎
Erit	FCH		32.	6.	56.	
Sic quia	CH	*eſt*	28.	44.	0	♌
&	CD		9.	49.	34	♓
Erit	HCD.		168.	54.	26	
Compl.			11.	5.	34.	
Sic quia	CH	*eſt*	28°	44'	0''	♌
&	CG		5	40	18	♑
Erit	HCG		126.	56.	18.	
Compl.			53.	3.	42.	
Sic quia	CH	*eſt*	28.	44.	0	♌
&	CE		7	6	51	♉
Erit	HCE		111.	37.	9.	
Compl.			68.	22.	51.	

Pro angulis æquationum.

CF.	0°. 50'. 56''. ♎	CG	5°. 43'. 34''. ♑	CD	9°. 52'. 50'' ♓	CE	7°. 10'. 7''. ♉
AF.	25. 43. 0. ♍	AG	26. 39. 23. ♐	AD	12. 10. 30 ♓	AE	17. 24. 22. ♉
CFA	5. 7. 56.	CGA	9. 4. 11.	CDA	2. 17. 40.	CEA	10. 14. 15.

Pro lineis ex A.

Capiat AC *nomen 10000. Vt igitur anguli æquationum ad* AC, *ſic anguli* C *ad lineas ex* A. *Dividendi ſunt igitur ſinus angulorum* C *in 10000 multiplicati per ſinus angulorum æquationum.*

Sin. FCH	53163	AF	Sin. GCH	79928	AG	Sin. DCH	19240	AD	Sin. ECH	92966	AE
Sin. CFA	8945		Sin. CGA	15764		Sin. CDA	4004		Sin. CEA	17773	
	44725	5		78820	50		16016	4		88875	4
	84380			11080			3224			40910	
	80505	9		11035	70		3203	80		35546	80
	3875			45	3		208			5364	
	3578	4					200	5		5333	5
	297						8	2		31	2
	268	3									
	29	3									

Pro an-

Pro angulis ad A. CAP. XVI.

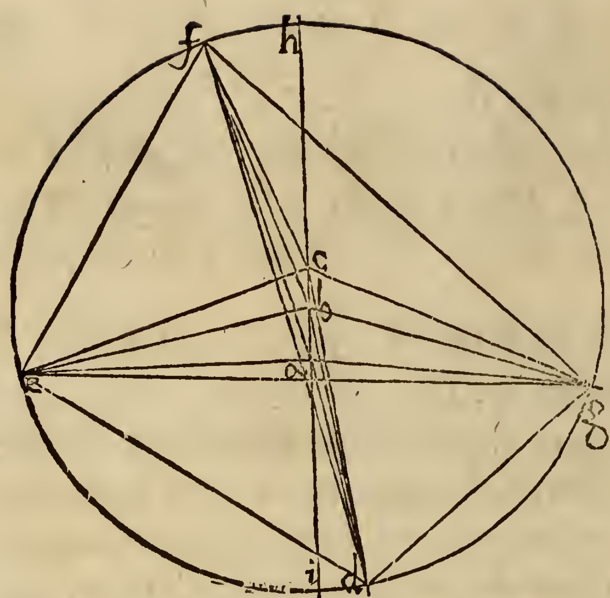
AF	25°.43'. 0" ♍	AG	26.39.23 ♐	AD	12°.10'.30" ♓	AE	17°.24'.22" ♉.
AG	26.39.23 ♐	AD	12.10.30 ♓	AE	17.24.22 ♉	AF	25.43. 0 ♍.
FAG	90.56.23	GAD	75.31. 7	DAE	65.13.52	EAF	128.18.38
Complementum ad ſemicirculũ.	89. 3.37		104.28.53		114.46. 8		51.41.22 *

Pro angulis ad F. D.

Anguli AFG, AFE, ADG, ADE, *ſunt propemodum dimidia de complementis angulorum* A *ad ſemicirculum: minores tamen qui ad* F, *eo quod lineæ* AG *50703* AE *52302 breviores ſunt inventæ quam* AF *59433: & majores qui ad* D, *eo quod dictæ lineæ* AG *&* AE *ſunt longiores quam* AD *48052. Ac cum illi quatuor circa* A *æquent quatuor rectos, igitur & eorum complementa ad ſemicirculum junctim æquabunt quatuor rectos: quia quatuor ſemicirculi ſunt octo recti. Dimidium ergo de ſumma complementorum ſunt duo recti, quantos optamus fieri* GFE, GDE, *junctim. Quantum ergo qui ad* F, *deficiunt a dimidiis ſuorum complementorum, tantundem oportet eos qui ad* D, *excedere ſua complementa. At tangentes differentiæ angulorum ad baſes in hoc genere triangulorum habentur, ſi laterum differentias dividas per ſummas laterum, & quotientem in tangentes dimidiorum complementorum multiplices. Ergo ſi binæ differentiæ angulorum ad* F *æquent ſummam ad* D, *angulus* F *cum angulo* D *æquabit duos rectos.*

	FAG		GAD		DAE		EAF	
Dimidia	44°.31'.48".		52°.14'.27".		57. 23. 4".		25°.50'.41". *	
Tangentes	98373		129093		156271		48438	
	AF 59433		AG 50703		AD 48052		AE 52302	
	AG 50703		AD 48052		AE 52302		AF 59433	
Differentiæ	8730		2651		4250		7131	
Summæ	110136		98755		100354		112735	
	770952	7	197510	2	401416	4	670410	6
	102048		67590		23584		42690	
	99123	9	59253	6	20771	2	33520	3
	2925		8337		3513		9170	
	2203	2	7907	8	3016	3	8938	8
	722	6	437	4	497	5	232	2
Quotientes	7926		2684		4235		6382	
Tangentes	98373		129093		156271		48438	
	6886	11	2581	86	6250	84	2906	86
	885	33	774	54	312	54	195	34
	19	66	103	20	46	86	38	72
	5	88	5	16	7	81		96
Tangentes	7797		3465		6618		3142	
Different.	F. 4°.27'.30".		D. 1°.59'.4".		D. 3°.47'.10".		F. 1°.47'.59".	
			3.47.10.				4.27.30.	

Summa duorum ad D. 5.46.14. *Summa duorum ad* F. 6.15.29.



Ergo hinc apparet F *&* D *ſummam eſſe minorem duob. rectis, quia minuenda differentia ſuperat addendam.*

Quantitas defectus eſt 24′. 15″.

Scio vero ex multiplici reiteratione hujus laboris, additione 3. 20″ *ad aphelium ſummas coire. Id probabo.*

Manebunt igitur anguli æquationum cum ſuis ſinubus, ut & tangentes complementorum dimidiatorum angulorum ad A.

Sed HCF 32°. 3′. 36″.		GCI 53°. 7′. 2″.		DCI 11°. 2′. 14″.		ECI 68°. 19′. 31″.	
Sinus 53081		79986		19145		92929	
Sin. CFA 8945	AF	*Si.* CGA 15764	AG	*Si.* CDA 4004	AD	*Si.* CEA 17773	AE
44752	5	78820	5	16016	4	88875	5
83560		11660	0	3129		40540	
80505	9	11035	7	28018	7	35546	2
3055		625		3262		4994	
2683	3	630	4	2803	8	3555	2
372		5	0	459	1	1439	
358	4			10	5	1244	8
14	½					195	1
						8	

AF 59341		AG 50740		AD 47815		AE 52281	
AG 50740		AD 47815		AE 52281		AF 59341	
8601		2925		4466		7060	
110081		98555		100096	4	111622	
770567	7	197110	2		4	669733	6
89533		95300			6	36268	
88065	8	88790	9		2	33486	3
1468		6690				2782	
1401	1	5913	6			2212	2
367		777	8			550	5
330	3						
37	3						

Tangentes 98373		129093		156271		48438	
7813		2968		4462		6325	
6886	11	2581	86	6250	84	2906	28
786	96	1161	81	628	08	145	29
9	83	77	40	93	72	9	68
2	94	10	32	3	12	2	40
7686		3831		6973		3064	
F. 4°. 23′. 41″.		D. 2°. 11′. 37″.		D. 3°. 59′. 10″.		F. 1°. 45′. 18″.	
				2. 11. 37.		4. 23. 41.	

Summa ad D. 6°. 10′. 47″. *Sum. ad* F. 6°. 8′. 59″.

Hic ſummæ differunt non plus 1'. 48''. *Itaque jam nimium promovimus apogæum, atque id per* 12'' *alia eſt retrahendum. Sed de tantula differentia cura eſt non neceſſaria. Componemus illam ex æquo & bono, ut in* METHODO *noſtra ulterius progredi poſſimus. Prius enim, cum peccaremus defectu per* 29'. 15'', *ſumma differentiarum ad* F & D *fuit* 12°. 1'. 44''. *Jam, ubi exceſſu* 1'. 48'' *peccavimus, ſumma hæc facta eſt* 12°. 19'. 46''. *Cum itaque 31 minuta fuerint in ſumma differentiarum 18 minutorum, ergo 1 4/5 minuta faciunt propemodum 1 minutum, ut juſtiſſima ſumma evadat* 12°. 18'. 44''. *cujus dimidium* 6°. 9'. 22'' *eſt ſumma vel ad* F *vel ad* D.   Cap. XVI.

Pro Triangulis GFE, GBE.

In FAG *dimid. complem. fuit*	44°.31'.48''.
In FAE	25.50.41.
Summa	70.22.29.
Hinc aufer ſummã differentiar.	6. 9.22.
Reſtat GFE	64.13. 7.
Duplum ergo erit in GBE	128.26.14.
Cujus compl.	51.33.46.
Dimidium	25.46.53.

Et quia GAD	75°.31'. 7''.
& DAE	65.13.52.
Ergo GAE	140.44.59.
Compl.	39.15. 1.

	GA	AE
Erat etiam primo	50703	& 52302
Secundo	50740	52281
Differentia	37	21
Ergo jam	50739	52282

Quæritur igitur GE, *ex* GA. AE. *lateribus, &* GAE *angulo.*

GA	50739	
AE	52282	
Different.	154304	1
Summa	103021	4
	51279	
	41208	9
	10071	
	9272	7
	799	

Dimid. Compl. GAE.	19°.37'.30''.	
Tangens	35658	
	1497	
	356	58
	142	63
	32	08
	2	49
	534	0°.18'.21''.
dimid. complem.	19.37.30.	
AGE	19.55.51.	

Ut ſinus AGE *ad* AE, *ſic ſinus* GAE *ad* GE.

Sinus GAE	63271
AE	52282
	3163550
	126542
	12654
	5062
	127
	3307935*

	*3307935	GE
Sinus AGE	34088	
	306792	9
	240015	
	238616	70
	1399	
	1363	4
	36	1

Cap. XVI.

Ergo in GBE, *ut* GBE *ad* GE, *ſic* BGE *ad* BE.

43494 *Sinus* CBE.	
97041 GE.	
3912460	
304458	
1740	
43	
4218701	

4218701	
78327 *Sinus* GBE	
391635	5
302351	3
234981	8
67370	
62662	6
4708	0
4699	
0	

Et quia fuit	AGE	19°.55′.51″.
Jam vero	BGE	25.46.53.
Erit	BGA	5.51. 2.
Compl.		174. 8.58.
Dimidium		87. 4.29.

Tangens 1957200	
2984 *	
39144	
17615	
1564	
78	
58401	30°.17′. 8″
	87. 4. 29
	117.21. 37 BAG.

BG	53860	
AG	50739	
Different.	312100	
Summa	104599	
	209198	2
	102902	
	94140	9
	8762	
	8368	8
	394	4 *

Vltima vice promovimus aphelium adhuc per 3′. 8″.

Ergo quia AH 28°.47′. 8″.♌.

Et AG 26.39.23.♐.

Fuit HAG *vel* CAG 117.52.15.

Ergo B *parumper egreditur lineam* CA *verſus* G: *quia* CAG *major eſt quam* BAG *ſcrupulis* 30′. 38″. *Hoc autem habeo ex multiplici experientia, quod per additionem dimidii ſcrupuli ad longitudinem mediam,* B *inducatur in lineam* CA. *Simul autem, ut quadrangulum ſtet in circulo, promovendum eſt aphelium per* 1′. *Id lubet explorare, ſimulque eccentricitatem demonſtrare. Cum igitur addantur ad* CF *& ſocios,* 30″: *ad* CH *vero,* 1′: *minuetur* HCF *per* 1′.30″.

Igitur HCF 32°. 1′. 6″. GCI 53°. 8′. 32″. DCI 11°. 0′. 44″. ECI 68°. 18′. 1″.

Anguli vero æquationum per 30″ *augentur & minuuntur.*

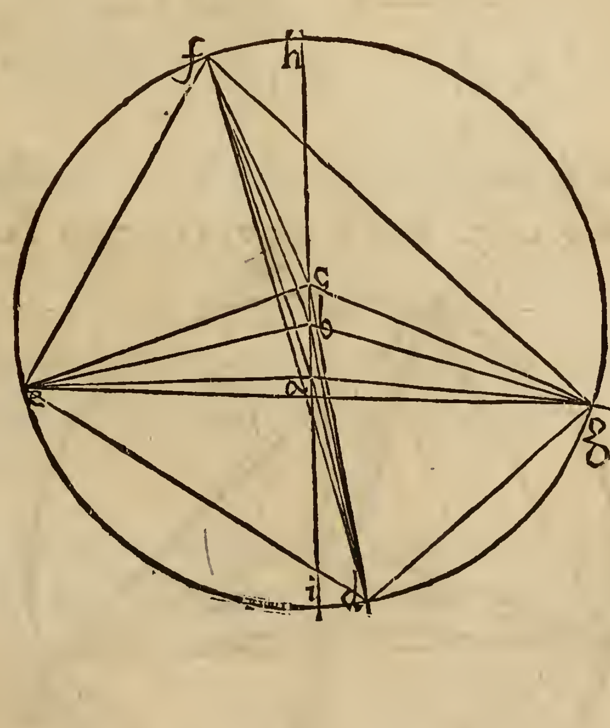
Igitur CFA	5°.8′.26″.			CGA 9°.4′.32″.			CDA 2°.17′.10″.			CEA 10°.13′.46″.		
Sinus HCF	53044		AF	80012		AG	19102		AD	92913		AE
Sinus CFA	8960			15758			3989			17758		
	44800	5		78790	50		15956	4		88790	5	
	8244			12220			3146			4123		
	8064	9		11030	7		27923	7		35516	2	
	180			1190			3537			5714		
	179	2		1103	7		3191	8		5327	3	
	08	0		87	5		346			387		
		1					319	8		355	2	
							27	7		32	2	

Cap. XVI.

AF 59201	AG 50775	AD 47887	AE 52322
AG 50775	AD 47887	AE 52322	AF 59201
8426	2888	4435	6879
109976	98662	100209	111523
769832 | 7	197324 | 2	4 8364 | 4	669138 | 6
72768	91476	42664	18762
65986 | 6	88796 | 9	40084 | 4	11152 | 1
6782	2680	580 | 2	7610
6599 | 6	1973 | 2	| 6	6691 | 6
183	707		919
110 | 1	696 | 7		892 | 8

Tang. manent	98373		129093		156271		48438	
	7661		2927		4426		6168	
	6886	11	2581	86	6250	84	2906	28
	590	22	1161	81	625	08	48	44
	59	02	25	82	31	25	29	06
		98	9	03	9	36	3	87
	7536		3779		6917		2988	
	4° 18′ 36″.		2° 9′ 52″.		3° 57′ 24″.		1° 42′ 41″.	
			3. 57. 24.				4. 18. 36.	
	Summa una		6. 7. 16.		*Summa altera*		6. 1. 17.	

Sex minutis abundamus, quæ tolluntur retractione aphelii per 38″. *Vt quia fuit in* 28° 49′ 8″ ♌, *jam erit in* 28° 48′ 30″ ♌.



Cap. XVI.

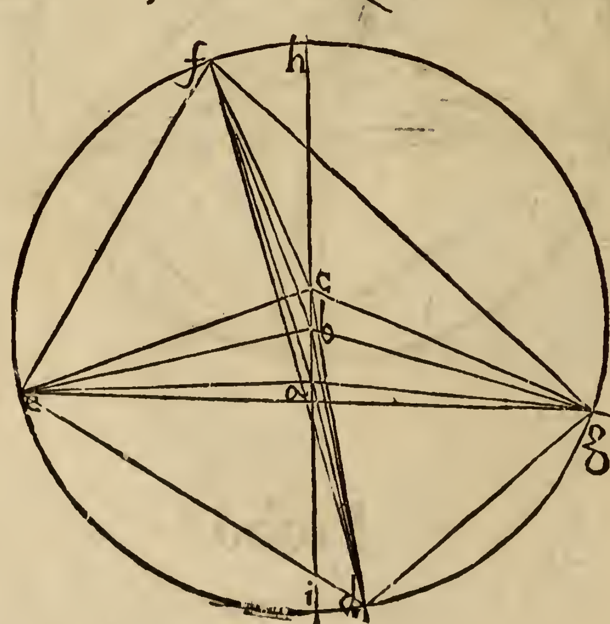
	HCF 32°.2'.44".		GCI 53°.7'.54".		DCI 11°.1'.22".		ECI 68°.17'.23".	
Denominationes numerorũ eædem quæ jam modo.	53060		80001		19120		92905	
	896		15758		3989		17758	
	4480	5	78790	50	15956	4	88790	5
	8260		12110		3 64		4115	
	8064	9	11031	7	27923	7	35516	2
	196		1080		3717		5634	
	179	2	945	6	3501	9	5327	3
	170	1	135	9	126		307	
	179	9			120	3	178	1
					6	1	129	7

59219			50769			47931			52317		
50769			47931			52317			59219		
8450			2838			4386			6902		
109988			90700			100248			111536		
769916	7	Prius 7	1974	2	Prius 2	400992	4	Prius 4	669216	6	Prius 6
75084			864			37608			20984		
65993	6	6	7896	8	9	30074	3	4	11154	1	1
9091			744			7534			9830		
8799	8	6	691	7	2	6017	7	2	8922	8	6
292	3	2	53	5	7	517	5	6	908	8	8
	Diff. 21.			*Diff. 52.*			*Diff. 51.*			*Diff. 20.*	

		98373		129093		156271		48438
		21		52		51		20
		98373	2	58186	1	56271	9	68760
	19	6746	64	5465	78	1355		
Tangentis augment.	21		67		80		10	
Arcus augment.	41"		2'.14".		2'.39".		19"	
			2.39				41	

Prius 6°.7'.16. — *Prius* 6°.1'.17.

Iam 6.2.23. ECCE ÆQVALITATEM. *Iam* 6.2.17.



Rurſum itaque quadrangulo in circulum incluſo quæratur, an B *ſit in linea* C A. *&* *a ſumma* 70°. 22′. 29″ *ſupra conſtituta aufer jam inventam differentiam* 6. 1′. 20″. *Remanente* GFE 64°. 20′. 19″ *manet tangens dimidii complementi* GAE 35658

Duplum 128. 40. 18. GBE

Complem. 51. 19. 42.

BGE 25. 39. 51.

Vltimo GA 50769

fuit AE 52317

154800|
103086|1
51714|
51554|50
171|2 ⁎⁎

Si. GAE 63271
AE 52317 ⁎
3163950 3310148
126542 34089 *Si.* AGE
18981 306861|9
633 242138|
442 238623|71
3310148 3515|
⁎ 3409|0
106|3 GE.

1502⁎⁎
356|58
178|29
|71
535 ½ 18′. 24″.
19°. 37. 30.
AGE 19. 55. 54.

BG 53866
GA 50769
309700|
104635|2
209270|
100430|9
94172|6
6258|0

AGE 19°. 55′. 54″.
BGE 25. 39. 51.
BGA 5. 43. 57.
Compl. 174. 16. 3.
Dimid. 87. 8. 1½.
Tangens 1997100
2960
1198|26000
17973|9
39942|
59114

30°. 35′. 22″.
87. 8. 1.
117. 43. 23. BAG.
62. 16. 37.

Aphelium 28°. 48′. 30″. ♌
AG 26. 39. 23. ♐
117. 50. 43. CAG.

Adhuc B *per* 7′. 20″. *egreditur lineam* C A *verſus.*

Vnde intelligimus, quia prius additione 30″ *ad motum medium &* 82″ *ad aphelium promovimus per* 23′. 18″, *nos reliqua* 7′. 20″. *conſumpturos additione 9 ſec. ad motum medium, & 25 ſec. ad aphelium. Tota igitur additio ad* TYCHONIS *longitudinem eſt 3 min. 55 ſec. Et aphelium ponitur in 28 grad. 48 minut. 55 ſecund.* ♌.

In tam parvo autem errore nihil incommodi accipit, qui in CAG *triangulo ex angulis & lateribus cognitis inquirit* B A, *quaſi* B *ſit præciſe in linea* C A.

CAP. XVI.

Sinus BGA	998800000	
Sinus BAG	8852	1
	11360	
	8852	1
	2508	2
	17704	
	7376	8
	7082	
	294	3

Ergo BA *eſt* 11283 *qualium* BG 100000.

Vt vero 53866 BG *ad 100000 ſic 100000 ad* AC.

BG	53866	1
	46134	
	430928	8
	30412	5
	26933	
	3479	6
	3232	4

Ergo AC 18564
Et BC 7281 *qualium* BG 100000.

Sed ut omnis error excludatur, agamus proportionaliter.

Primo fuit	BG 53860		AG 50739		BGA 5°.51'.2".		BAG 62°.38'.23"
Jam	53866		50769		5.43.57.		62.16.37
Differentia	6		30		7. 5.		21.46
Amplius tertia parte							BAG 62°.8'.37".
pergendum	2		11		2.25.		5.41.32.
BG *Corr:*	53868		AG 50780		BGA 5°.41'.32"		67.50.9.

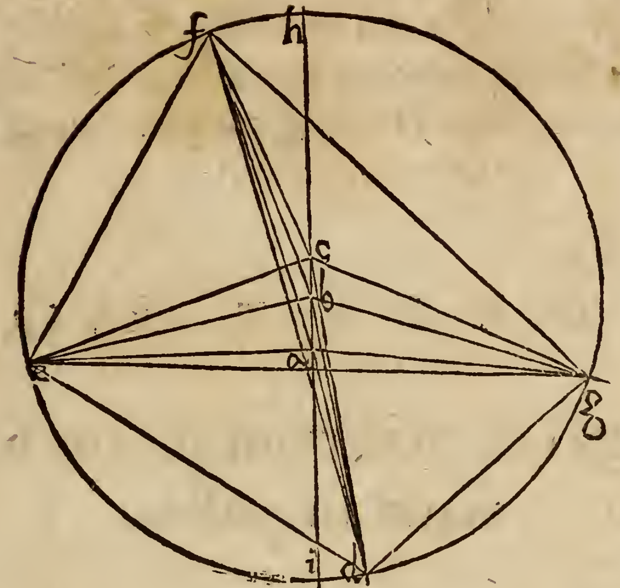
	100000		*Sinus* BGA	99190	
BG	53868	1	*Sinus* BAG	88414	1
	46132			11776	
	430428	8		8841	1
	30392			2935	
	26933	5		2652	3
	3459			283	
	3232	6		265	3
	227	4		18	2

Manet igitur eccentricitas tota 18564
eccentrici vero 11332
& æquantis 7232

IN FORMA COPERNICANA & TYCHONICA eſſet diameter parvi epicycli 3616, majoris 14948. Vel ſecundum ea, quæ in fine capitis quarti dicta ſunt, pro ſinu tangens ſumatur in hunc modum.

Inveſti-

CAP. XVI.



Inveſtigetur æquatio maxima ad gradum nonageſimum. Sit HCG *90. Erit* BC *ſinus anguli* BGC 4°. 8′. 51″. *Et* GBC 85°. 51′. 9″. *Et* GC *99738. At in forma* COPERNICANA C *ſtante ad centrum concentrici, erit* GC *100000. Vt igitur* CGA *angulus æquationis maneat, idem* TYCHONI & COPERNICO *in eadem proportione augendus eſt*

1856400000	
99738	1
85902	
79790	8
6112	6
5984	
128	1
99	3

COPERNICO-TYCHONICA *eccentricitas compoſita. Et hæc in tangentibus exhibet* 10°. 32′. 38″ *communem æquationis angulum ad gradum anomaliæ 90.*

Ergo minoris epicycli diameter correcta 3628.
majoris 14988.

Confer iſta omnia cum cap. v. ubi reſtitutionem TYCHONICAM a medio ad apparentem Solis motum tranſpoſui, & vide quam ſit exiguum diſcrimen.

ATQVE HAC METHODO ex quatuor ἀκρονυχίοις Martis locis hypotheſis primæ inæqualitatis eſt inveſtigata. In qua hoc cum PTOLEMÆO poſui: loca omnia Planetæ per cœlum diſpoſita, ordinari in circuli unius circumferentia: item iis locis Phyſicam retardationem eſſe maximam, ubi Planeta longiſſime a centro terræ (ſecundum PTOLEMÆVM) vel Solis (ſecundum TYCHONEM & COPERNICVM) digreditur: & fixum eſſe punctum, ad quod menſura hujus retardationis expenditur. Cætera omnia demonſtravi. ſiquidem forma demonſtrandi eſt ad impoſſibile ducere. Vtrum autem hæc a me inter demonſtrandum aſſumpta vere ita habeant an ſecus, id in ſequentibus patebit.

JAM

Cap. XVI. JAM etiam reliqua loca octo ad hanc hypotheſin conſenſus cauſa examinabo. Sed ut examen ſit univerſale & legitimum, immiſcebo etiam apogæi motum. Hunc igitur prius inveſtigabo.

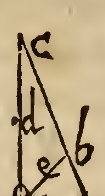
CAPVT XVII.

Apogæi & nodorum motus ſuperficiaria inquiſitio.

TAM certa erit hæc inquiſitio quam ſunt obſervationes (imo vero traditiones PTOLEMAICÆ) certæ. Absque hoc artifice fuiſſet, minus adhuc hodie nobis conſtaret de his tardiſſimis motibus. Adeo præter illum nemo inventus eſt, ex quo literas excoluere nationes, qui hic nos juvaret.

Ponimus hic quæ apud PTOLEMÆVM inveniuntur non undiquaque certiſſima: Primo, Fixas fuiſſe præcise in iis zodiaci locis, in quibus a PTOLEMÆO collocantur. Ptol. l. VII. Secundo, veram fuiſſe Solis eccentricitatem, quam PTOLEMÆVS prodidit 4153 qualium ſemidiameter orbis eſt 100000. Ptolem. lib. III. cap. IV. Tertio, apogæum Solis hæſiſſe in 5° ½ ♊. Ibidem. Quarto, apogæum Martis (motu ejus ad medium Solis motum accommodato) inventum in 25° ½ ♋. Ptol. lib. X. cap. VII. Quinto, eccentricitatem Martis fuiſſe 20000 qualium ſemidiameter 100000. Ibidem. Sexto, proportionem epicycli (PTOLEMÆO) vel orbis annui (TYCHONI & COPERNICO) ad orbem Martis fuiſſe ut 100000 ad 151900. Quare qualium ſemidiameter orbi Solis vel orbis magni eſt 100000, talium erit eccentricitas Martis 30380. Ptol. lib. X. cap. VIII.

Agemus ut capite quinto. *Sit* A *punctum, ex quo deſcriptus eſt orbis magnus,* C *punctum æquatorium Martis,* B *centrum orbis Solis. Et quia* A B *eſt in* 5° ½ ♊, A C *vero in* 25° ½ ♋, *ergo* C A B *eſt* 50°. *Et* A B *ponitur 4153,* A C *vero earundem partium 30380. Datis igitur duobus lateribus & angulo comprehenſo, habetur angulus* C B A 123°. 27′. *Et quia* B A *vergit in* 5° ½ ♐, *verget igitur* B C *(ſubtracto angulo* 123°. 27′.*) in* 2. 3 ♌ *circiter, idque tempore* PTOLEMÆI. *Simul* C B *eccentricitas æquantis poſt transpoſitionem ad verum motum Solis fuit 18353. Supra hanc inveni ex transpoſitione* TYCHONICÆ *hypotheſeos 18342: uno mutato, quod pro quantitate orbis Martii 151386 veriorem uſurpavi 152500. Sed hæc obiter.* Jam ad rem.



Quia

TABELLA MOTVS APHELIORVM ET NODORVM.

Anni	Aphelium M.	Aphelium S.	Limes & Nodi M.	Limes & Nodi S.
1	1	4	0	40
2	2	8	1	21
3	3	12	2	1
4	4	16	2	42
5	5	20	3	22
6	6	24	4	3
7	7	28	4	43
8	8	32	5	24
9	9	36	6	4
10	10	40	6	45
11	11	44	7	25
12	12	47	8	6
13	13	51	8	46
14	14	55	9	27
15	15	59	10	7
16	17	3	10	48
17	18	7	11	28
18	19	11	12	9
19	20	15	12	49
20	21	19	13	30
21	22	23	14	10
22	23	27	14	50
23	24	31	15	31
24	25	35	16	11
25	26	39	16	52
26	27	43	17	32
27	28	47	18	12
28	29	51	18	53
29	30	55	19	33
30	31	59	20	13

Menſes	Aphelium Secund.	Limes & Nodi Secund.
1	5	3
2	11	7
3	16	10
4	21	13
5	27	17
6	32	20
7	37	23
8	43	27
9	48	30
10	54	33
11	59	37
12	1 4	40

De motu apheliorum.

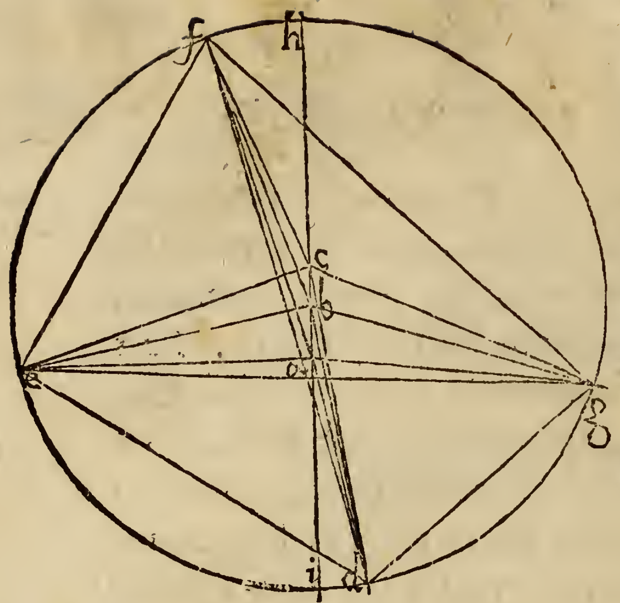
Cap. XVI.

Quia circa tempora PTOLEMÆI præceſſio æquinoctiorum exorbitabat, ante & poſt nulla plane ſuſpicio talis eſt reſidua. Separabo hanc, & locum augis expendam ad Fixa ſidera. Fuit autem cor Leonis illa ætate in 2°. 30′ ♌. Ergo præceſſit aux Martis ſeu aphelium hanc ſtellam 27′ ſcrupulis, anno CHRISTI CXL circiter. Noſtra ætate invenit TYCHO BRAHE ſidus hoc anno CHRISTI MDLXXXVII in 24°. 5′ ♌. cum aphelium proceſſit in 28°. 49′ ♌, diſtans a corde Leonis per 4°. 44′ in conſequentia. quibus ſi ſuperiora 27′ jungas, ſumma (5 gr. 11 min.) eſt motus annorum MCCCCXLVII intermediorum ab anno CHRISTI CXL in MDLXXXVII. Motus igitur annuus eſt propemodum 13″: motus annorum triginta 6′. 29″. Quibus ſi rurſum addideris motum Fixarum ſeu præceſſionis TYCHONICVM, qui quamproxime æquabilis eſt & temporibus omnibus (ſolo excluſo PTOLEMAICO) idem, nempe pro annis XXX minuta 25 ſec. 30, conficies ſummam 31′. 59″: annuum ergo motum aphelii Martis ab æquinoctio hoc tempore 1′. 4″.

De motu nodorum.

Cognationis cauſa hoc quoque jam expediemus, quamvis non ita neceſſarium. Et quia PTOLEMÆVS lib. XIII. cap. I. limitem Boreum Martis ait eſſe περὶ τὰ πλουτῖα τοῦ Καρκίνου, καὶ σχεδὸν περὶ τὸ ἀπογειότατον· fuerit ergo in 29 ♋, ſcilicet 3½ gradibus ante Cor ♌. Quamvis PTOLEMÆVS lib. III. cap. VI. ob facilitatem calculi reponat limitem Boreum in ipſiſſimum apogæi locum, ſcilicet in 25½° ♋. At hodie eſt in 16°. 20′ ♌ circiter, nempe 7°. 45′ ante Cor ♌. Subtractis 3°. 30′ deprehenditur limes Boreus & conſequenter nodi per 4°. 15′ retroceſſiſſe a Corde ♌. quod quidem conſentaneum eſt & Lunæ motionibus, cujus itidem apogæum ſub Fixis progreditur, nodi retrocedunt. Annuus igitur motus in antecedentia eſt 10″. 34‴: annorum XXX eſt 5′. 17″. Quæ aufer a motu præceſſionis 25′. 30″. Relinquuntur 20′. 13″. Et totidem ſcrupulis MARTIS nodi hodiernis XXX annis ab æquinoctiali puncto moventur itidem in conſequentia.

CAPVT



CAPVT XVIII.

Examen duodecim locorum acronychiorum per inventam hypotheſin.

VTAR autem ea calculi forma, quam ſupra cap. IV explicavi quod ſit compendioſior. Certum autem eſt in COPERNICANA ſeu TYCHONICA forma non ſeſquiſcrupulum (imo minus aliquid) vel lucratum vel perditũ iri, ut ibidem monui.

	Anno 1580	Anno 1582	Anno 1585	Anno 1587	Anno 1589
	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″
Aphel. anno 1587	28.48.55. ♌	4.28.48.55.	4.28.48.55.	4.28.48.55.	4.28.48.55.
Movetur annis intermediis	6.42.	4.28	2.14	0.	2.15.
Aphel. anno ſuprascripto	4. 28.42.13.	4.28.44.27.	4.28.46.41.	4.28.48.55.	4.28.51.10.
Longitudo media	1. 25.49.31.	3. 9.24.55.	4.20. 8.19.	6. 0.47.40.	7.14.18.26.
Adde	3.55.	3.55.	3.55.	3.55.	3.55.
Correcta long. med	1. 25.53.26.	3. 9.28.50.	4.20.12.14.	6. 0.51.35.	7.14.22.21.
Ergo angulus C	87.11.13.	49.18.37.	8.14.27.	32. 2.40.	75.31.11.
Sinus	99880	75767	7232	7232	
Eccẽtricitas æquantis.	7232	7232	14909	53058	96833
	65088	50624	07232	36160	65088
	6509	3616	2893	2169	4339
	579	506	651	36	578
	58	43	6	6	14
		5			
	7223	5479	1078	3837	2
Pars æquation.	4. 8.33.	3. 8.26.	0.37. 4.	2. 11. 57.	
	91.19.46.				7002
Angulus B	88.40.14.	46. 7.11.	7.57.23.	29.50.43.	4. 0.55.
Dimid.	44.20. 7.	23. 3.36.	3.58.42.	14.55.21.	71.30.16.
Tangent.	97706	79643	79643	79643	35.45. 8.
Quotiens qui prodit ex diviſione differentiæ laterum in Summam	79643	42572	6955	26650	72002
	716787	318572	47786	159286	557501
	58750	15929	7168	47786	15929
		3982			
	5575	507	398	4779	06
	48	16	40	398	
Tangent.	778160	33906	5539	21225	57349
	37.53.22.	18.43.47.	3.10.13.	11.59. 0.	29.49.54.
	44.20. 7.	23. 3.36.	3.58.42	14.55.21.	35.45. 8.
Ang. ad A	82.13.29.	41.47.23.	7. 8.55.	26.54.21.	65.35. 2.
Aphelium	148.42.13.	148.44.27.	148.46.41.	148.48.55.	148.51.10.
Locus ♂ in	6.28.44. ♊	16.57.4. ♋	21.37.46. ♌	25.43.16. ♍	4.26.12 ♏
Debet	6.28.35.	16.55.20.	21.36.10.	25.43. 0.	4. 24. 0.
Different.	0.9.	1.34.	1.36	0.16.	2.12.

Anno 1591	Anno 1593	Anno 1595	Anno 1597	Anno 1600	Anno 1602	Anno 1604.
s. ° ′ ″	s. ° ′ ″	s. ° ′ ″	s. ° ′ ″	s. ° ′ ″	s. ° ′ ″	s. ° ′ ″
4.28.48.55.	4.28.48.55.	4.28.48.55.	4.28.48.55.	4.28.48.55.	4.28.48.55.	4.28.48.55.
4.32.	6.48.	9.14.	11.30.	13.43.	15.56.	18.11.
4.28.53.27.	4.28.55.43.	4.28.58. 9.	4.29. 0.25.	4.29. 2.38.	4.29. 4.51.	4.29. 7. 6.
9. 5.43.55.	11. 9.55. 4.	1. 7.14. 9.	2.23.11.56.	4. 4.35.50.	5.14.59.37.	6.27. 0.12.
3.55.	3.55.	3.53.	3.55.	3.55.	3.55.	3.55.
9. 5.47.50.	11. 9.58.59.	1. 7.18. 4.	2.23.15.51.	4. 4.39.45.	5.15. 3.32.	6.27. 4. 7.
126.54.23.	11. 3.16.	111.40. 5.	65.44.34.	24.22.53.	15.58.41.	57.57. 1.
53. 5.37.		68.19.55.				
79961	19174	92934	91171	41280	27528	84759
50624	07232	65088	65088	28928	14464	57856
6509	6509	1446	0723	0723	5062	2893
651	072	651	072	145	362	506
43	51	22	51	58	14	36
1	3	3	1		6	4 ½
5783	1387	6721	6593	2985	1991	6130
3.18.55.	0.47.42.	3.51.14.	3.46.50.	1.42.40.	1. 8.26.	3.30.52.
123.35.28.	11.50.58.	107.48.51.	61.57.44.	22.40.13.	14.50.15.	54.26. 9.
61.47.44.	168. 9. 2.	53.54.26.	30.58.52.	11.20. 6.	7.25. 8.	27.13. 5.
186464	84. 4.31.	137171	60045	20046	13021	51433
	963600					
0796430	7167870	0796430	477858	159286	079643	398215
637144	477858	238929	00318	319	23893	07964
47786	23893	55750	40	48	159	3186
3186	4779	0796			08	239
478		557				24
32		08				
148506	767440	109247	47822	15965	10370	409628
56. 2.40.	82.34.30.	47.31.49.	25.33.30.	9. 4.14.	5.55.14.	22.16.32.
61.47.44.	84. 4.31.	53.54.26.	30.58.52.	11.20. 6.	7.25. 8.	27.13. 5.
117.50.24.	166.39. 1.	101.26.15.	56.32.22.	20.24.20.	13.20.22.	49.29.37.
148.53.27.	148.55.43.	148.58. 9.	149. 0.25.	149. 2.38.	149. 4.51.	149. 7. 6.
26.43.51.♐	12.16.41.♓	17.31.54.♉	2.28.3.♋	8.38.18.♌	12.25.13.♍	18.36.43.♎
*deb.*26.43.0.	12.16. 0.	17.31.40.	2.28. 0.	8.38. 0.	12.27. 0.	18.37.10.
Diff. 0.51.	0.42.	0.14.	0.3.	0.18.	1.47.	0.27.

Vides igitur, ſtudioſe lector, hypotheſin hanc methodo ſuperiori inveſtigatam, non tantum fundamenta ſua quatuor viciſſim per calculum reſtituere, ſed etiam reliquas omnes obſervationes intra duo ſcrupula tenere; quam quidem magnitudinem ſemper ſtella hæc in acronychio ſitu amplitudine corporis occupat & excedit. Quo argumento cognoſcitur, ſi quis ſuperiorem methodvm repetat aſſumptis

Cap. XVIII.

aliis atque aliis obſervationum quadrigis, ſemper eandem eccentricitatem, eandem ejus ſectionem, idem aphelium, motumque medium quam proxime proditurum. Pronuncio igitur, ſitus acronychios hoc calculo tam certos exhiberi quam certæ poſſunt eſſe obſervationes per Sextantes Tychonicos. Quæ (ut prædixi) ob grandiusculam corporis Martii diametrum, ob refractiones & parallaxes nondum certiſſime cognitas, in nonnulla (certe duorum ſcrupulorum) ambiguitate verſantur.

Denique vides nihil obfuiſſe transpoſitionem acronychiarum viſionum a medio ad apparentem Solis motum, quo minus certitudinem calculi Tychonici, quæ mihi medium Solis motum deſerturo pro argumento opponebatur, non tantum imitarer ſed etiam ſuperarem.

CAPUT XIX.

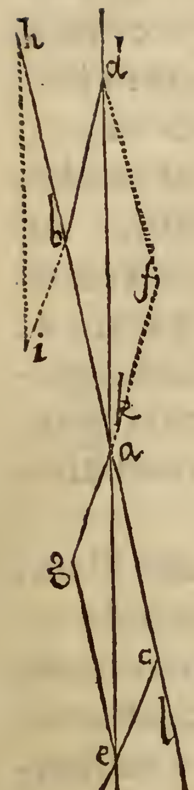
Per latitudines acronychias redargutio hujus hypotheſeos ex authorum ſententia conſtitutæ & comprobatæ per omnia loca AKPONYXIA.

Fieri quis poſſe putaret? Hæc hypotheſis obſervationibus *ἀκρονυχίοις* tam prope conſentiens falſa tamen eſt, ſive obſervationes ad medium Solis locum ſive ad apparentem examinentur. Ptolemævs id nobis indicavit, dum biſecandam eſſe docet æquatorii puncti eccentricitatem per centrum eccentrici Planetam ferentis. Nam hic a Tychone Brahe & a Me eccentricitas æquatorii puncti non fuit biſecta.* Copernico quidem religio non fuit id alicubi negligere. nam obſervationibus uſus eſt omnino pauciſſimis, ratus fortaſſe neque Ptolemævm uſum eſſe pluribus quam in magno opere referuntur. Tycho Brahe hic hæſit. Copernicvm enim imitatus, proportionem eccentricitatum conſtituit hanc, quam requirerent obſervationes acronychiæ. quam cum redarguerent non ſolum latitudines *ἀκρονύχιοι* (nam his accidit etiamnum aliqua augmentatio ex inæqualitate ſecunda orta) ſed etiam & multo quidem maxime obſervationes aliarum cum Sole configurationum inæqualitate ſecunda affectæ: hic ille ſubſtitit & ad Lunaria converſus eſt, cum interim ego ſuperveni.

* In Saturno & Iove ſimpliciter biſecuit, hoc eſt, forma Copernicana quadrantem epicyclii ſemidiametro tribuit: in Marte vero, cum epicyclio tribuiſſet quadrantẽ eccentricitatis Ptolemaicæ, noſtra vero ætate totam Ptolemaicam minorem eſſe factam contenderet, reliquit tamen epicyclio quantitatem priſtinam. Itaque centrũ eccentrici (ut cum Ptolemæo loquamur) XL particulis propius admovit centro orbis annui quam centro æquantis circuli. Lib.V.cap.XVI. Vide etiam cap. XVI. hujus libri.

Methodus autem, qua & abſolveretur univerſa theoria Martis facile, ſi quæ præmiſſa ſunt rite haberent, & qua non rite habere demonſtratur, hæc eſt.

Primum



Primvm per latitudines in ſitu ἀκρονυχίῳ. *Exponatur in forma* Copernicana *linea* DE *in plano eccentrici Martis: in qua ſit* A *Sol*, D *limes Boreus*, E *limes Auſtrinus, vel proximus illi punctus : & per* A *trajiciatur recta* HL *competens in planum eccentrici orbis terræ. Concipiantur autem* AH *&* AD *in uno plano circuli latitudinis: ſic* AL, AE: *& ſit terra anno* MDLXXXV *in linea* AH *ſcilicet in* B, *anno vero* MDXCIII *ſit in lineæ* AL *puncto* C. *Quia ergo* AB *&* AD *vergunt in* 21° ♌, *ubi* A *Sol ex* B *apparet in* 21° ♒, *vice verſa vero* E *&* C *in* 12° ♓, *ubi* A *Sol ex* C *terra in* 12° ♍ *apparet, eſt vero apogæo Solis vicinior* 12° ♍ *quam* 21° ♒: *brevior igitur eſt* BA *quam* AC. Excerpam autem has lineas ex folio 98 tomi primi Progymnasmatum Tychonis Brahe, & ponam illas bene habere, quamvis infra (methodo nos eo deducente) paulo alias eſſe demonſtraturus ſim. Ibi igitur exhibetur BA 97500, AC 101400. Fiet autem in ſecutura correctione BA paulo longior, & AC paulo brevior, non tamen æquales. *Jam quia ſupra cap.* XIII *duobus a præſenti negocio diverſis modis* BAD *angulus in limite circa 16* ♌ *fuit inventus* 1°. 50′ *circiter, ergo hic quatuor aut quinque gradibus a limite* 1°. 49½′. *Sed* HBD *viſa latitudo anno* MDLXXXV *fuit* 4°. 32′. 10″. *Hinc datis angulis* HGD *&* BAD, *datur etiam eorum differentia* BDA 2°. 42′. 40″. *Vt vero ſinus* BDA *ad* BA *notam, ſic ſinus* BDA *ad* DA. *Quod ſi* BA *aſſumitur 97500, prodit* DA *163000. Sin illa eſt 100000,* DA *erit 167200.*

Sic cum ſint C *&* E *anno* MDXCIII *in* ♓, *diſtetque* ♂ *per 26 gradus a limite, 64° a nodo: ut igitur ſinus totus ad ſinum inclinationis maximæ* 1°. 50′, *ſic ſinus 64° ad ſinum* CAE *inclinationis hujus loci. Eſt igitur* CAE 1°. 39′. *Sed latitudo viſa* CE *fuit* 6°. 3′. *Ergo angulus* AEC *eſt* 4°. 24′. *Rurſum igitur, ut ſinus* AEC *ad* AC *notam, ſic ſinus* ACE *ad* AE. *Quod ſi* AC *aſſumitur 101400, prodit* AE *139300 fere. Sin illa eſt 100000, hæc prodit 137380 fere. Cum autem* 21° ♌ *abſit ab aphelio circiter octo gradibus; linea* AD *in ipſo aphelio circiter 150 particulis longior erit (quod cuilibet diſtantias ex inventa hypotheſi computanti & in hos numeros transfundenti patebit) nempe vel 163150 vel 167350. Et cum* 12° ♓ *abſit a perihelio circiter* 13°, AE *in ipſo perihelio circiter 300 particulis brevior erit, nempe aut 139000 aut 137080. Ita habetur longitudo linearum* AD *&* AE *in ipſis apſidibus, quando ſunt partes ejusdem rectæ* DE. *Junganturigitur*

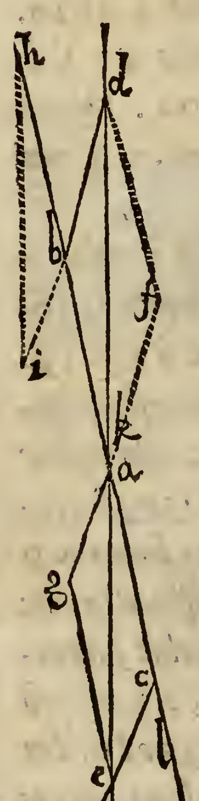
Junganturigitur DA	163150	*vel*	167350
Et AE	139000	*vel*	137080
Tota igitur DE	302150	*vel*	304430
Dimidia DK	151075	*vel*	152215
Ergo AK *eccentricitas*	12075	*vel*	15135.

Transfundantur hi numeri in priſtinos, ubi radius eccentrici fuit 100000.
Vt igitur 151075 ad 100000 ſic 12075 ad 8000,
Vel ut 152215 ad 100000 ſic 15135 ad 9943.

CAP. XIX. Eccentricitas igitur eccentrici veriſſime (indicibus latitudinibus acronychiis) verſatur inter 8000 & 9943, qualium radius orbis eccentrici eſt 100000. At hypotheſis noſtra ex obſervationibus acronychiis longitudinum extructa prodebat eccentricitatem eccentrici 11332, diverſam longe ab eo quod eſt inter 8000 & 9943 loco fere medio. Ergo falſum oportet eſſe aliquid eorum quod aſſumpſeramus. Aſſumptum autem erat: orbitam, qua Planeta transiret, eſſe perfectum circulum: eſſe in linea apſidum punctum aliquod unicum in certo & conſtante intervallo a centro eccentrici, circa quod punctum æqualibus temporibus Mars æquales angulos conficiat. Horum igitur alterutrum aut forte utrumque falſum eſt. Nam obſervationes uſurpatæ falſæ non ſunt.

Valet autem eadem demonſtratio etiam contra hypotheſin illam, quam conſtituunt obſervationes ad oppoſitum medii motus Solis reductæ: quia latitudines tempore inter utrumque articulum intermedio manent proxime eædem. Quare iis eccentricitas eccentrici oſtenditur 9943, quæ tamen ſupra cap. V. ex reſtitutione BRAHEANA aſſumpta fuit 12600 vel in æquante PTOLEMAICO 12352, qualium tota æquatorii puncti eccentricitas 20160 vel 19763.

PRO ſchematis noſtri transformatione ad formam PTOLEMAICAM *ſit* D E *linea apſidum*, A *terra*, D. E. *centrum epicycli in ſumma & ima apſide: & ex* D *atque* E *punctis educantur verſus* A *tellurem rectæ paralleli ad* B C *planum eclipticæ: in quibus ſumantur* D F, E G, *radii epicycli, æquales ipſi* B A, A C: *& Planeta in* F *&* G. *Erat igitur* F D A *inclinatio æqualis inclinationi* B A D, *& linea viſionis* A F *cum priſtina* B D *parallelos. Quare &* D A F *&* H B D *viſa latitudo eadem. Idem de triangulis* A C E *&* E G A *congruis dicendum. Itaq; demonſtratio & quantitates linearum correſpondentium eædem.*



Occurret lectori dubitatio, quare epicycli Martii ſemidiametrum faciam inæqualem ſibiipſi, nempe D F longiori B A, & E G breviori C A, æqualem. Reſpondeo ex parte prima, fieri hoc propter transpoſitionem obſervationum ab oppoſitione cum medio Solis ad oppoſitionem cum apparente Solis. Quod ſi maneamus apud medium motum Solis (pugnat enim præſens argumentatio etiam tunc), manebunt D F & E G æquales hucusq; ſaltem. Sed vide de hoc partem primam cap. VI.

Pro forma BRAHEANA, *relicto alterutro triangulo, puta* D B A, *ut ſit* B *terra immobilis*, A *Sol anno* MDLXXXV, *continuetur* A B, *ut* B H *ſit ipſi* A C *æqualis: ſitq;* H *Sol anno* MDCIII *in* 12° ♍: *& ipſi* A E *fiat æqualis & parallelos* H I *in partes easdem, ut ſit Mars perigæus in* I, *apogæus in* D; *ecliptica* H B A; *inclinatio* B H I, B A D: *latitudo perigæa* I B A, *apogæa* D B H. *Rurſum igitur ſummæ* D A *&* H I *prodibit eadem, cujus* D K *dimidium &* K A *eccentricitas.* Sola differentia hæc, quod PTOLEMÆO planum epi-

num epicycli, TYCHONI planum eccentrici, transponitur a Septentrione in Auſtrum, & contra, manens ſibiipſi parallelon: in COPERNICO manet utrumque eodem ſitu.

Cap. XIX.

Interim & hoc nota. Compoſitam eccentricitatem inveneram capite XVI. 18564. cujus dimidium 9282, eſt inter 8000 & 9943 loco fere intermedio. At docuerat nos & PTOLEMÆVS (ut ſupra dictum), dimidium ejus quod ex acronychiis ſitibus inveniretur dandum eſſe eccentricitati eccentrici. Non igitur nihil fuit quod ipſum permoverat: nec temere nobis eſt repudianda hæc biſectio, cum de ea teſtentur latitudines obſervatæ.

At contra ſi biſecemus inventam 18564, loca quidem circa longitudines medias eccentri acronychia ſat præcise repræſentabimus, at non æque loca circa octantes & verſus apſidas.

Exempli cauſa ſit anni MDXCIII *oppoſitio. Anomalia ſimplex capite præcedente fuit* $6^s.11^\circ.3'.16''$. *Multiplico ſinum* $11^\circ.3'.16''$ *ſcilicet 19174 in 9282. prius erat in 7232 multiplicandus. prodit ſinus 1780 arcus* $1^\circ.1'.12''$, *ſeu partis æquationis. qui additus ad* $11^\circ.3'.16''$, *efficit ſemiæqualem anomaliam* $6^s.12^\circ.4'.28''$. *cujus complementum* $1^s 67^\circ.55'.32''$: *dimidium* $83^\circ.57'.46''$. *Cujus tangens 945500 circiter, in 90718 diſtantiam periheliam multiplicatus & per 109282 apheliam viciſſim diviſus producit tangentem 784880. Cujus arcus* $82^\circ.44'.20''$. *ablatus a priori* $83^\circ.57'.46''$. *relinquit* $1^\circ.13'.26''$ *æquationis partem alteram. Quæ addita ad anomaliam ſemiæquatam, & hæc ad aphelium, refert Planetam in* $12^\circ.13'.37''$ ♓: *ubi differt a priori hypotheſi tribus ſcrupulis, & fit ab obſervatione habita remotior. Debuit enim eſſe 12 gr. 16 min.* ♓.

Id luculentius apparet in 17° ♋ *anno* MDLXXXII. *Nam adhibita biſectione cadit Mars in* $17^\circ.4\frac{3}{4}'$ ♋, *differtque hic calculus a noſtro* $7\frac{2}{3}$ *minutis circa* 45° *gradum ab aphelio, ab obſervatione vero* $9'$ *minutis.*

Atque ex hac tam parva differentia octo minutorum patet cauſa, cur PTOLEMÆVS, cum biſectione opus habuerit, acquieverit puncto æquatorio ſtabili. Nam ſi æquantis eccentricitas, quantam indubie poſcunt æquationes maximæ circa longitudines medias, biſecetur, vides omnium maximum errorem ab obſervatione contingere VIII minutorum, idque in Marte, cujus eſt eccentricitas maxima; minorem igitur in cæteris. PTOLEMÆVS vero profitetur, ſe infra X minuta ſeu ſextam partem gradus obſervando non deſcendere. Superat igitur obſervationum incertitudo ſeu (ut ajunt) latitudo, hujus calculi Ptolemaici errorem.

* In proſthaphæreſibus tamen orbis annui alicubi iſta VIII minuta erroris excreſcunt usque ad XXX minuta.

Nobis cum divina benignitas TYCHONEM BRAHE obſervatorem diligentiſſimum conceſſerit, cujus ex obſervatis error hujus calculi PTOLEMAICI VIII minutorum in Marte arguitur; æquum eſt, ut grata mente hoc DEI beneficium & agnoſcamus & excolamus. In id nempe elaboremus, ut genuinam formam motuum cœleſtium (his argumentis fallacium ſuppoſitionum deprehenſarum ſuffulti) tandem indagemus. Quam viam in ſequentib. ipſe pro meo modulo aliis pibo. Nam ſi contemnenda cenſuiſſem 8 minuta longitudinis, jam ſatis correxiſſem

Cap. XIX.

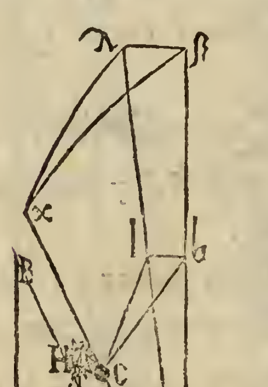
(biſecta ſcilicet eccentricitate) hypotheſin cap. XVI inventam. Nunc quia contemni non potuerunt, ſola igitur hæc octo minuta viam præiverunt ad totam ASTRONOMIAM reformandam, ſuntque materia magnæ parti hujus OPERIS facta.

CAPUT XX.

Ejuſdem hypotheſeos redargutio per obſervationes extra ſitum acronychium.

NUNC ad alterum argumentum accedam, quo falſa demonſtratur capite XVII inventa eccentrici eccentricitas (non obſtante, quod veros exhibet longitudinis motus): nempe ex obſervationibus aliarum cum Sole configurationum extra oppoſitiones, quoties Planeta in apſidibus eccentrici verſans obſervatus fuit.

Anno MDC D. $\frac{V}{XV}$ Martii circa mediam noctem viſus eſt Mars in 29°. 12½′ ♋ cum latitudine 3°. 23′. Bor. Fuit ejus longitudo media per noſtram additionem correcta 4ˢ. 29°. 14′. 58″. aphelium vero in 4ˢ. 29°. 2′. 45″. Igitur anomalia 0. 0. 12′. 12″. Quæ requirit æquationem 2′ ſubtrahendam per hypotheſin locorum eccentricorum ſupra conſtitutam. Igitur locus Martis eccentricus in 29°. 13′ ♌: Solis locus in 25°. 45′. 51″ ♓.



In ſchemate ſit A *Sol*, B *Mars*, C *terra*. *Erit igitur ex ſubtractione* CB (29°. 12½ ♋) *ab* AB (29°. 13 ♌) *angulus* CBA 30°. 0′. 30″: *ex ſubtractione vero* CA (25°. 45′. 51″ ♓) *a* GB (29°. 12′. 30″ ♋) *erit* BCA 123°. 26′. 39″. *Vt autem* CBA *ad* CA, *ſic* BCA *ad* BA. *Eſt autem* CA *diſtantia Solis a terra ex* TYCHONIS *tabula 99302 (quæ etſi vitioſa, tamen veritas hanc inter & 100000 conſiſtit, ut infra cap.* XXX *audiemus*). *Ergo* AB *inter 165680 & 166846.*

In perihelio ſumatur obſervatio, quæ eſt habita anno MDXCIII D. XXX Julii ſequentis noctis hora I M. XLV. Inventus eſt Mars in 17°. 39′ ♓ cum latitudine 6°. 6¼′ Auſtrina. Longitudo media Martis 10ˢ. 26°. 16′. 38″. Aphelium 4ˢ. 28°. 55′. 43″. Abeſt igitur Mars a perihelio 2°. 39′. 5″. partibus, quibus per hypotheſin ſupra inventam competunt 32′ æquationis ſubtrahenda, ut ſit locus eccentricus Martis 10ˢ. 25°. 44′. 30″, locus Solis apparens in 17°. 3′. 0″ ♌.

In ſchemate continuetur BA *in* D: *& ſit* AD *in* 25°. 44′. 30″ ♒, ED *vero in* 17°. 39′. 30″ ♓. *Ergo* EDA 21°. 55′. 0″. *Et quia* ED 17°. 39′. 30″ ♓, *&* EA 17°. 3′ ♌, *ergo* AED 149°. 23′. 30″. *Vt autem* EDA *ad* EA, *ſic* AED *ad* AD. *Eſt autem* EA *diſtantia Solis a terra ex* TYCHONIS *tabula 102689. vitioſa quidem, ſed tamen certo major quam 100000. Ergo* AD *eſt inter 140080 & 136409.*

Sed cum

Sed cum ſtella Martis $2\frac{0}{3}$ *gradibus diſtet a perihelio, brevior erit* A D *in ipſo perihelio circiter 15. itaque inter 140065 & 136394. Vtræque vero cum apogeæ tum perigeæ ſunt augendæ, eo quod hæ per obſervationes ad eclipticam relatas computatæ ſint. Itaque* A D *&* A B *ſunt lineæ in plano eclipticæ.* Qua de re cape hoc CAP. XX.

PROTHEOREMA

SÆPIVS INFRA VSVRPANDVM.

Obſervationibus ſtellæ MARTIS ad eclipticam relatis, & per eas lineis in plano eclipticæ inveſtigatis, oſtendere longitudinem linearum, quæ iis e regione in plano orbitæ propriæ reſpondeant.

Exponatur B A D *linea in plano eclipticæ, & per* A, *quæ Solem ſeu centrum mundi denotat, ducatur recta* L A M *in plano orbitæ, ut ſtella ſit in* L *&* M. *Sit autem terra in* C, *& triangulũ* C A B *pars plani eclipticæ, ad quod planum trianguli* L B A *intelligatur rectum: & connectantur puncta* C. L. B: *continuenturque lineæ ad ſuperficiem ſphæræ Fixarum,* A B *in* β, A L *in* λ, A C *in* κ: *ſintque* κ β *arcus eclipticæ,* β λ *arcus circuli latitudinis,* κ λ *arcus transverſus. Igitur obſervatio loci ſtellæ ſub Fixis refertur ad eclipticam, traducto arcu circuli latitudinis ad eclipticam* κ β *recto per locum ſtellæ viſum: & triangulum* C L B *eſt pars de plano illius circuli. Sed &* λ β *ponitur circulus latitudinis ad eclipticam* κ β *rectus. Duorum igitur circulorum ad eandem eclipticam rectorum plana* (C L B *&* L B A) *ſeſe mutuo ſecant per lineam* L B. *Quare per* XIX *undecimi* EVCLIDIS *ſectionis linea* L B *perpendicularis erit ad planum eclipticæ* C B A *ejusque lineam* B A, *hoc eſt,* L B A *erit rectus. Inventa igitur longitudine* B A *in ecliptica, & cognito angulo* L A B, *non poterit ignorari longitudo* L A *quæſita. quod erat faciendum.*

In præſenti igitur negotio, cum inclinatio ſeu angulus L A B ſit 1°. 48′ hoc loco, ergo L A eſt in præſenti dimenſione longior per 82 particulas quam E A, & A M per 72 longior quam A D.

Correctæ igitur Apogeæ fient	165762	vel	166928	A L
Perigeæ	140137	vel	136466	A M
Summæ	305899	vel	303394	L M
Dimidia	152950	vel	151697	K L
Eccentricitas	12812	vel	15371	K A

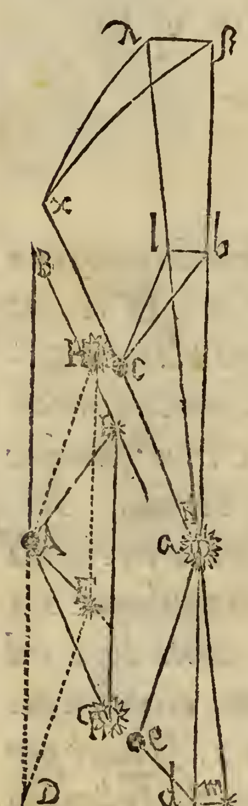
Transpoſitis his numeris, ut ex K L vel K M fiat 100000, eccentricitas eccentrici eſt inter 8377 & 10106. At noſtra hypotheſis poſtulabat 11332, quæ utramque illarum ſuperat. Ergo falſum poſtulabat.

Nec te moveat quod altera 10106, quæ extructa eſt ex uſurpatione ipſarum A C & A E æqualium, propiuscule ad 11332 accedit. Nam cum hic obſervationes ad Solis apparentia loca expenderim, eccentri-

CAP. XX.

citatem ex ipſo centro corporis Solaris extruxerim: non erunt igitur A C, A E, æquales. quare eccentricitas hæc multo minor quam 10106. & omnino eſſet 8377, ſi diſtantiæ Solis a terra 99302 & 102680 rite haberent, quas adhibere pro 100000, &, 100000, demonſtrationis hujus neceſſitas cogit. At quia infra hæ TYCHONICÆ diſtantiæ corrigentur & ad radii mediocritatem propius adducentur, ideo eccentricitas hic quæſita inter hos terminos 8377 & 10106 certo conſiſtit. nempe appropinquat medio totalis eccentricitatis 18564 prius inventæ, ſcilicet 9282.

VT EADEM demonſtratio etiam in PTOLEMAICA ſecundæ inæqualitatis hypotheſi procedat, age ut priori capite. *Duc ipſis* C B, C A, E D, E A, *majoris ſchematis, parallelos* A I, B I, A F, D F: *& finge terram in* A, *centrum epicycli (verius, punctum circa quod epicyclus rotatur, diſtans a centro epicycli tota eccentricitate Solis) in* D. B: *Solem in* H. G: *ut* A H *ſit æqualis & parallelos ipſi* E A, *&* A G *ipſi* C A: *ut ſit anomaliæ commutationis coæquatæ angulus* H A D, G A B: *Mars vero pro* B *in* I, *& pro* D *in* F: *eruntq; ipſis* B I *&* D F (*lineis motus Planetæ in epicyclo*) *paralleli lineæ* (A G, A H) *motus Solis.* Cætera per ſe patent.



PRO forma & hypotheſi TYCHONICA ſecundæ inæqualitatis *maneat* A *terra*, H. G. *Sol: & ipſis* A D, A B, *paralleli & æquales agantur, ut ſit Mars iterum in* F *&* I. *Erunt igitur & lineæ viſionis,* A F, A I, *eædem quæ* PTOLEMÆO, *& paralleli lineis viſionis* E D, C B, *majoris ſchematis. Quare in eaſdem a Sole partes vergent, & ſumma linearum* H F, G I, *æquabit priorem* B D. *eritq; propter parallelas lineas demonſtratio plane eadem quæ ab initio capitis.*

EANDEM vero demonſtrationem vitioſæ conſtitutæ eccentricitatis eccentrici (ut priori capite) etiam reſtitutioni BRAHEANÆ, quæ nititur medio motu Solis, accommodabo, ne quis exiſtimet hanc diſſonantiam ideo evenire, quod obſervationes a medio ad apparentem Solis motum perperam tranſpoſuerim.

Anno MDC D. V. Martii fuit ex ſententia TYCHONIS longitudo media Martis $4^{s}.29^{\circ}.11'.3''$: apogæum in $23^{\circ}.41'$ ♌. Ergo anomalia ſimplex $5^{s}.30'$: quæ requirit ex ejus ſententia æquationem ſubtrahendam $1^{\circ}.7'.11''$, ut ſit locus Martis eccentricus $4^{s}.28^{\circ}.3'.52''$, Solis vero motus medius $23^{\circ}.44'.31''$. ♓. *In ſchemate ſuperiori ſit* A *punctum medii motus Solis, diſtans a centro Solis tota eccentricitate Solis. Angulus igitur* C B A $28^{\circ}.51'.22''$. *&* B C A $125^{\circ}.28'.0''$. Atque hic demonſtratio cogit tam A E quam A C aſſumere æquales, ſcilicet 100000; manentibus quæ a VETERIBVS & TYCHONE poſita ſunt, quæ infra parte tertia ventilabuntur: ubi oſtendetur, paulo minorem eſſe diſtantiam terræ a puncto medii loci Solis, hoc eſt, epicyclum PTOLEMAICVM vel annuum orbem COPERNICO-TYCHONICVM non ordinari æqualiter circa id punctum, circa quod æquales

quales anguli conficiuntur temporibus æqualibus. Sed jam inſiſtamus fundamentis poſitis: *& ſit* C A 100000: *erit igitur* A B *168760.*

In perigæo anno MDXCIII D. XXX Julii, cum fuerit longitudo Martis ex Brahei ſententia $10^s.26^\circ.12'.43''$, apogæum $23^\circ.34'$ ♌, ergo anomalia ſimplex $182^\circ.38'.43''$. quæ requirit æquationem $35'.52''$ addendam. Itaque locus Martis eccentricus $10^s.26^\circ.48'.35''$: locus Solis medius $18^\circ.24'.31''$. *Ergo in ſchemate erit* E D A $20^\circ.50'.55''$, *&* A E D $158^\circ.45'.0''$. *Sit iterum* E A 100000, *quamvis infra (ut jam dictum) paulo major eſt futura. Ergo* A D *137300. Quam minues per 15, ut in ipſum perigæum competat: ſitque 137285. Alteram vero augebis circiter 100, ut in apogæum ipſiſſimum competat: eritque 168860. Vtramque vero augebimus (ut prius) ob planorum inclinationem, additis in apogæo 82, in perigæo 72: eruntque abſolutæ*

A B 168942
A D 137357
B D 306299
B K 153150
K A 15792 *Eccentricitas ex puncto medii motus Solis, ſeu (in forma* Ptolemaica*) in linea apſidum per centrum epicycli ducta.*

At qualium B K *eſt 100000, talium* K A *eſt 10312. Requirebat vero reſtitutio* Tychonica *ex acronychiis concinnata & capite* VIII *exhibita majorem quantitatem ipſius* B K *ſcilicet 12352.*

Ostensvm itaque eſt, etiam Tychonicæ reſtitutioni accidere hoc incommodi, ut alia eccentricitas eccentrici prodeat ex acronychiis, alia ex reliquis obſervationibus.

Interim etiam in hac reſtitutione Tychonica observationes ad biſectionem viam præeunt. Tychonis enim eccentricitas tota puncti æquatorii eſt 20160, dimidium 10080, vel in æquantis Ptolemaici forma 9882. Et hic invenimus 10312. Quod propius ad hanc dimidiationem accedit. Accedet autem multo propius, & infra hanc deſcendet (nempe ad juſtiſſimam 9282): ubi A C majoris ſchematis hoc eſt B I minoris & ſiniſtri & cum ea A B vel G I (diſtantia apogæa) fuerit minuta; viciſſim A E dextri ſchematis ejusque æqualis & vicaria D F ſiniſtri & cum ea A D vel H F (diſtantia perigæa) fuerit aucta. Minori enim parte aucta, majori diminuta, differentia minuitur inter utramque.

Cvlpam autem hujus diſcrepantiæ inter diverſos modos eccentricitatis quærendæ (ut idem memoriæ cauſa ſæpius repetam) ſuſtinet ſolum vitium aſſumptionum, quæ mihi fuere conſultò cum Tychone & artificibvs hucusque communes. Nam hinc certo concluditur, non eſſe certum & fixum punctum in eccentrico Planetæ, circa quod Planeta perpetuo æqualibus temporibus æquales angulos conficiat. Nam illud omnino (ſiquidem alterum aſſumptorum de circulari orbita ſideris retineremus) librandum nobis eſſet in linea apſidum ſurſum deorſum. quod quomodo cum rationibus naturalibus conciliari poſſit, non video.

Imo vero

Imo vero & alterum aſſumptorum infra cap. XLIV deſtruetur, nempe orbitam ſideris non eſſe perfectum circulum, ſed ovalem: & longiſſimam omnium eſſe diametrum apſidum; breviſſimam vero, quæ per centrum figuræ tranſit in longitudinibus mediis. Mirum itaque non eſt, obſervationes reliquas extra oppoſitionem cum Sole non conſentire huic hypotheſi capite XVI conſtitutæ, cum duo falſa in eam aſſumpſerimus.

Cap. XX.

CAPVT XXI.

Cauſa, cur falſa hypotheſis verum prodat & quatenus?

PORRO quia EGO axioma hoc Dialecticorum, EX FALSO VERVM SEQVI, vehementer odi, propterea quod eo COPERNICI (quem ſequor magiſtrum in hypotheſibus univerſalioribus ſyſtematis mundani) jugulum petatur: operæ precium putavi lectori oſtendere, quomodo hic ex falſo verum ſequatur.

Primum jam vidiſti, non plane verum ſequi. Cum enim iter Planetæ per unum eccentrici planum duobus modis conſideretur: nempe & ratione longitudinis ſub certis gradibus & minutis zodiaci circuli, & ratione altitudinis ſeu diſtantiæ a centro mundi quod circumit, quam aliis zodiaci locis exhibet aliam: noſtra falſa ſuppoſitio invexit quidem Planetam debitis temporibus in debita loca longitudinis, at non debitam ei præſtitit altitudinem. Non igitur plane verum ſequebatur ex falſa hac hypotheſi.

Deinde non ideo idem eſt effectus (circa ſolam etiam longitudinem) & veræ hypotheſeos adhuc incognitæ & falſæ a nobis aſſumptę, quod ad ſenſum effectus idem videtur. Poteſt enim minimum aliquid deeſſe quod ſenſus non capiat.



OCCASIONES autem, quibus fieri poteſt ut falſa hypotheſis veram æmuletur intra ſenſus ſubtilitatem circa longitudinem, jam demonſtrabo.

Per A *centrum mundi recta* M P *ejiciatur in oppoſitas zodiaci partes, puta in 29 grad.* ♌ *&* ♒. *Et eſto, ut per veram aliquam hypotheſin Planeta dimidio ſui temporis inter lineas* A M *&* A P *verſetur ad ſiniſtram, dimidio reliquo ad dextram, ſic ut ſemper poſt dimidium temporis reſtitutorii ſit in lineis* (A M, A P) *alternis: & hic particularis effectus veræ hypo-*

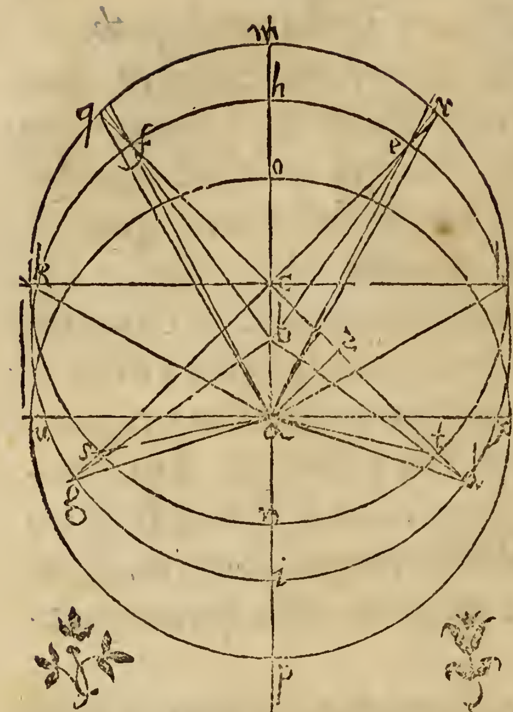
hypotheſeos ſumatur exprimendus per aliam aliquam inventam hypotheſin. Itaque qualiſcunque circulus aut via alia tortuoſa ſcribatur centro in linea M P *ſuſcepto, dummodo is* A *centrum mundi complectatur & a linea* M P *in duo æqualia ſecetur. Fiet quod eſt propoſitum, Planeta circulum æquabili motu (qui circa unum aliquod punctum in linea* M P *ſeu fixum ſeu vagum regularis ſit) emetiente: ut ſi centro* A *ſcribatur & æqualiter moveatur* O P *circulus.* Eſt igitur aliquid omnibus his circulis aliisq; figuris commune, per quod id obtinetur quod erat propoſitum, nempe hoc: ut centrum mundi ambiant, & circa aliquod punctum in linea M P regulariter eant. Jam figura vel circulus hic vel ille, punctum æqualitatis hoc vel illud, ex iis quæ ſub eodem genere comprehenduntur, falſum eſſe poteſt. At efficiebamus quod erat propoſitum, non per hanc falſam ſpeciem, ſed per id quod in hac uſurpata falſa ſpecie generale verum inerat. CAP. XX.

Progrediamur jam, *& ſit ut Planeta poſt quartas temporis in lineis* AM, AK, AP, AL *verſetur, nempe exiſtentibus* MAK. MAL. *minoribus quam ſunt recti anguli. Hic igitur prior circulus* O P *aberrabit apud latera. Quia enim ponebatur circa centrum* A *regularis, acta igitur recta per* A, *quæ ſit perpendicularis ad* M P, *nempe* V X, *fient* MAV. MAX. *menſuræ quartarum temporis. Ac proinde hæc hypotheſis reponeret Planetam in lineas* AV, AX: *debuit in* AK, AL.

Ac cum experientia teſtetur, motus Planetarum circulos certiſſime affectare (etſi non plane eos forſitan aſſequantur), ſitque hujusmodi motuum natura, pedetentim intendi remittique, nihil admittere ſubitaneum: *error igitur hujus hypotheſeos circuli* O P *a linea* A M *paulatim incipiet, inde magis magisque augebitur, & in* A K *fiet maximus, iterumque paulatim evaneſcet in* A P. *Ergo hypotheſis æquabilis & concentrica* O P *nuſpiam plus peccabit quam in* AK, AL, *angulis* KAV. LAX. *qui ſunt in Marte graduum* $10^{\circ}\frac{1}{2}$.

SIT IGITVR jam alia hypotheſis, quæ nobis inſuper etiam lineas, AK, AL, exhibeat. Rurſum autem variæ eſſe poſſunt hypotheſes, quæ id efficiant. *Nam poſſemus connectere puncta, ubi* AK, AL, *ſecant circulum* O P. *& ubi hæc recta ſecat rectam* M P, *ibi ponere poſſemus punctum æqualitatis motus circuli* O P, *ſic ut motus circuli* O P *fiat inæqualis. tunc obtineremus etiam lineas* AK, AL. Sed quia genius quidam nos jubet ſimpliciſſima & æquabiliſſima eligere, ideo quæremus circulum, qui circa ſuum centrum moveatur æqualiter, qui nobis efficiat quod eſt propoſitum. *Conſtitutis igitur partibus in* AK, AL, *æqualibus ab* A *inceptis, ſcilicet* AK, AL, *connectantur puncta* K L, *recta ſecante* M P *in* C: *& centro* C *ſpacio* C K *ſcribatur circulus eccentricus* M N, *cujus motus ſit circa centrum regularis. Repræſentabit hæc hypotheſis Planetam debito loco, in lineis quatuor* AM, AN, AK, AL. At non hæc hypotheſis ſola ſed multæ aliæ hoc poſſent facere, quia generale hoc habent & veriſſimum quidem, ut pun-

CAP. XXI.



ut punctum æqualitatis motus ſit in linea, quæ loca Planetæ in lineas A K, A L, incidentis connectat, ejusque eo puncto quo ſecat hæc linea M P. *Cumq; ex præmiſſis abſorpſerit hæc hypotheſis errorem omnium maximum hypotheſeos prioris* O P, *nempe* K A V, L A X, *circa quartas temporis, nec novum errorem committat (cum circa* A M, A P, *priori æquipolleat); quare ſi hæc hypotheſis adhuc peccat, id multo minus erit peccatum quam* K A V. *Et quia in* C M, C N, C K, C L, *officium fecit; peccatum (ſi quod ſupereſt) recedet in quatuor loca inter jam dicta intermedia, fietq; circa octavas partes temporum, cum in* C *ſit temporis menſura. Biſectis igitur* M C K, K C N. *angulis ducantur per* C *duæ novæ lineæ ſecantes circumferentiam in* Q. T. R. S: *erit circa hæc puncta error maximus, ſi quis eſt. Referet autem hæc hypotheſis Planetam circa octavas temporum in lineas* A Q. A R. A S. A T. *Sit jam (ut in Marte) ut non debeat Planeta poſt octavas temporis reſtitutorii apparere in lineis* A Q, A R, A S, A T: *ſed illic in lineis* A F, A E, *ſuperioribus, hic in* A G, A D, *humilioribus. Ergo ſi prius error* K A V *fuit* 10 ½ *graduum, jam error* K A F *vix erit paucorum ſcrupulorum.* Deprehenditur autem in Marte Q A F vel R A E 9 circiter ſcrupulorum, ſed S A G vel T A D circiter 28 ſcrupulorum.

TERTIO igitur & hæc hypotheſis corrigatur. quod ut varie (& nominatim per librationem puncti C in linea G A) fieri poteſt: ita nulla religione impedimur, *punctum æqualitatis* C *fixum retinere in diſtantia* C A *ob angulum* K A V, *& Planetæ viam etiamnum retinere circularem. Quæ tria ex arbitrio ſuſcepta, non demonſtratione evicta, cogent nos eccentrici centrum ex* C *puncto æqualitatis motus deprimere in* B, *ut ſit* H I *pro* M N, *& corpus Planetæ ex* Q. R. S. T. *diſcedat, manens tamen in lineis* C Q, C R, C S, C T *(quia apud* C *manet dimenſio temporis), veniatq; in ſigna* F. E. G. D. *& fiant* Q F, E R, S G, T D *tantæ, ut* Q A F, E A R *fiant 9 ſcrupulorum, &* S A G, T A D *28 ſcrupulorum.* Hoc facto abſorptus erit & ille error in octavis temporum, & hypotheſis octo locis juſtiſſimam exhibebit longitudinem. Quare iterum ſi quis reſtat error, is erit in ſedecimis temporum, locis intermediis. At quia tertius hic eccentricus H I tam primo æquipollet in locis A M. A P, quam ſecundo in locis inſuper A K. A L: nullum igitur novum ingerit errorem. Et quia ſecundi error erat maximus in octavis temporum qui jam eſt abſorptus, reſtabit igitur in ſedecimis de veteri errore error multo minor. Quod ſi proportione utamur: ut quia primi eccentrici error fuit 10 ½ graduum, ſecundi error 9 vel 28 minutorum, nempe illius ſeptuageſima & viceſima quinta pars, jam iterum totuplos faciamus ſecundos errores tertiorum: planè intra

intra ſenſuum defectum negocium coegerimus etiam circa ſedecimas temporis.

Ita vel iam patet, quatenus & quomodo verum ſequatur ex falſis principiis: nempe id, quod in hisce falſum, ſpeciale eſt & abeſſe poteſt; quod vero neceſſitatem affert veritati, ſub generali ratione verum omnino & ipſum eſt.

Denique ut falſa hæc principia tantummodo ſunt apta certis locis per totum circulum: ita neque verum citra illos ipſos locos omnimode ſequitur, niſi quatenus accidit huic negocio, ut a ſenſuum ſubtilitate differentia æſtimari amplius non poſſit.

Atqve hæc eadem hebetudo ſenſuum tegit etiam hunc errorculum, qui in octavis temporum ſupereſt. Supereſſe autem ſic demonſtro.

Nam ſi ex B *rurſum ſcribatur perfectus eccentricus, ut ſint æquales* B D, B E, B F, B G; *fecerimusque* B C *tantum, ut* Q A F *angulus imperatus exiſtat: non equidem æque arbitrio noſtro relinquitur, quantum exhibere velimus angulum* S A G. *Fiet enim omnino neceſſarius. Veniat ex* A *perpendicularis in* Q T, *quæ ſit* A Z. *Sit autem* A C *(ut ſupra) 18564, qualium* C Q *100000. Et quia* A C Z 45°, *fiet* A Z *vel* Z C *(utraque harum partium) 13127. Ergo* Z Q *113127, &* A Q Z 6°. 37′. 5″, *&* Q A Z 83°. 22′. 55″. *cujus tangens 864092. Sumatur autem* F A Z 9 *ſcrupulis minor. erit ejus tangens* F L *844900. Sed qualium* A Z *eſt 13127, erit* Z F *110910. Quare* Q F *2217. Eſt autem major* Q F *quam* T D. *quod ſic demonſtro.* Q T *eſt diameter circuli. æqualis ergo eſt ipſis* F B, B D, *ſemidiametris junctis. Sed* B F, B D, *ſimul ſumptæ ſunt majores quam* F D. *ergo &* Q T *major quam* F D. *Communis auferatur* F T. *Major igitur reſidua* Q F *quam* T D. *Et tamen nos ex abundanti patiemur æqualem eſſe. Subtrahatur* C Z *13127 a* C T, *ut* Z T *relinquatur 86873. Igitur ex* A Z, Z T, *noſcitur* A T Z, *eſtque* 8°. 35′. 33″. *Igitur* Z A T 81°. 24′. 27″. *Et quia* Z T *86873, addam ei æqualem ipſi* Q F, *ac ſi eſſet* T D *ſcilicet 2217. Fiet* Z D *89090. Sed qualium* A Z *eſt 100000, fiet* Z D *tangens anguli* Z A D *686291. Itaque hic angulus* 81°. 42′. 35″. *Sed* Z A T *fuit* 81°. 24′. 27″. *Ergo* T A D *vel* S A G *minor eſt quam* 18′. 8″. *differentia, eo quod* T D *ſit minor quam 2217.*

Ecce hic neceſſarium angulum T A D, qui debuit eſſe 27 $\frac{3}{5}$ minut. Itaque ſi Q A F pro 9 minutis facias 12′, fiet T A D 24. Atque utrinque Planeta 3 ſcrupulis fiet altior juſto. Æquatio ergo nimis videbitur magna. quare eccentricitas nimis magna. Minuetur igitur parumper, ut in lineis A K, A L, Planeta circiter 1 $\frac{1}{2}$ fiat depreſſior, atque in D E, F G, totidem (ſcilicet 1 $\frac{1}{2}$) ſcrupulis altior.

Ita per hanc contemperationem variarum cauſarum fit, ut errore altero alterum compenſante calculus intra ſenſuum ſubtilitatem adducatur, deprehendique non poſſit ſpecialis hypotheſeos falſitas. Itaque gloriari non poſſit hæc vafra meretricula de veritate (pudiciſſima puella) in ſuum lupanar pertracta. Honeſta quædam fœmina meretricem præeuntem arcte ſequebatur ob viarum anguſtiam & turbam hominum: quam ſtulti & lippi Logicarum argutiarum profeſſores, qui

 fron-

frontem ingenuam a perfricata nequeunt diſcernere, cenſuere meretri-
CAP. XXI. cis eſſe pediſſequam.

Atqve hæc proculdubio cauſa eſt, cur cap. XVIII in ♋ ♌ ♍ & paſſim alibi adhuc unum & alterum ſcrupulum deſit. Sed neque error deprehendi facile poſſit, cum obſervationes uſurpatæ non incidant in apſidas & quartas octavasque temporum.

Conclvsio secvndæ partis.

Hactenvs itaque traducta fuit hypotheſis primæ inæqualitati ſerviens (in qua Braheo cum Copernico convenit; utriq; vero nonnihil in forma a Ptolemæo diſſentiunt) a medio motu Solis, quem omnes tres autores adhibuerunt ad apparentem motum Solis. Deinde oſtenſum eſt, ſive apparentem motum Solis & hypotheſin cap. XVI inventam ſequamur, ſive medium motum Solis & hypotheſin cap. VIII ex reſtitutione Brahei propoſitam, utrinque ſequi falſas diſtantias Planetæ a centro ſeu Solis (Copernico & Braheo) ſeu mundi (Ptolemæo). Itaque quæ prius ædificaveramus ex obſervatis Braheanis, poſterius ex aliis ejusdem obſervatis rurſum deſtruximus. quod neceſſario nobis contigit probabilia nonnulla ſed revera falſa (imitatione priorum artificum) ſecutis.

TANTVM QVIDEM OPERÆ DATVM EST IMITATIONI HVIC PRIORVM ARTIFICVM, QVA SECVNDAM HANC COMMENTARIORVM PARTEM CONCLVDO.

COMMENTARIORVM DE MOTIBVS STELLÆ MARTIS

PARS TERTIA.

INVESTIGATIO SECVNDÆ INÆQVALITATIS ID EST MOTVVM SOLIS VEL TELLVRIS.

SEV CLAVIS ASTRONOMIÆ PENITIORIS.

VBI MVLTA DE CAVSIS MOTVVM PHYSICIS.

CAPVT XXII.

Epicyclum, ſeu orbem annuum, non æqualiter circa punctum æqualitatis motus ſitum.

In hunc igitur modum antecessores noſtri primum inæqualitatem primam menſi ſunt. Poſtea calculo conſtituto, qui locum Planetæ eccentricum repræſentaret ad quodvis momentum, converſi ſunt ad inæqualitatem ſecundam (quæ a Sole pendet) explorandam; comparantes locum viſum ſeu apparentem cum loco eo, quem eccentricus & ſola prima inæqualitas Planetæ aſſignarent.

Cum autem mihi hanc eandem ſemitam eunti anceps bivium apparuerit ſuperiori xix capite & xx; & obſervationes (fidiſſimi duces) cum obſervationibus pugnare ſint deprehenſæ: cogitandum fuit de tota ratione itineris aliter inſtituenda, methodo quæ ſequitur.

Primvm hac parte tertia aggrediar ſecundam inæqualitatem, & in illa per obſervationes indubias demonſtrabo vel confirmabo vel refutabo, quæ hucusque in principiis poſui, dubio tamen aſſenſu. nam hac veluti clave inventa, reliqua patebunt. Postea parte quarta ad inæqualitatem primam accedam.

In mysterio Cosmographico cap. xxii cum Phyſicam cauſam æquantis Ptolemaici vel ſecundi epicycli Copernico-Tychonici redderem, mihi ipſi objeci in fine capitis: quod ſi cauſa a me allata genuina eſſet, omnino per omnes Planetas valere debuerit. Cum autem tellvs, una ex ſideribus (Copernico), vel Sol (reliquis), æquante hoc hactenus non indiguerit, ſpeculationem illam incertam eſſe volui, quoad Aſtronomis amplius liqueret. Suſpicionem tamen concepi, fore & huic theoriæ ſuum æquantem. Poſtquam in Tychonis notitiam veni, ſuſpicio hæc in me confirmata fuit. Nam Brahevs in literis anno mdxcviii ad me in Styriam miſſis hæc verba ponit:

Orbis annuus juxta Copernicum, vel epicyclus ſecundum Ptolemæum, non videtur ejusdem ſemper magnitudinis, quoad ipſum eccentricum collatione facta; ſed alterationem adducit in omnibus tribus ſuperioribus ſenſibilem, adeo ut angulus differentiæ in Marte ad gradum unum min. 45 excreſcat.

Idem eodem tempore in appendice ad Mechanica ſeu narratione de ſuis ſtudiis perſtrinxit. Nec multo alia verba tomo 1. epiſtolarum fol. 209. ubi exiſtimat, cauſa eccentricitatis Solaris immiſceri quandam inæqualitatem etiam eccentrici æquationibus & ſitubus acronychiis. quod parte prima refutatum quidem eſt, non redundare in ſitus acronychios, vel certe minimum aliquid; at videtur per correctionem quandam de quadrangulationibus Martis cum Sole intelligi debere.

Jam tum, cum orbem annuum audirem augeri minuique, dictabat mihi genius, id phantaſma oriri ex eo, quod orbis annuus Copernici vel epicyclus Ptolemæi non æqualiter a centro illo diſtet, circa quod æqualibus temporibus æquales conficere ponitur angulos. Nam quæ cauſa Phyſica, augeri & minui circuitum centri systematis Planetarii (Tychonici) vel circuitum terræ (Copernico) vel epicyclum ſidus geſtantem (Ptolemæo)? quæ hæc inquam in Aſtronomia ſine exemplo novitas, ſine veriſimilitudine abſurditas? Quin potius credi par erat, alibi Solem (Copernico) vel centrum ſyſtematis Planetarii (Tychonici) vel corpus Planetæ (Ptolemæo) a ſuſcepto æqualitatis puncto (quieſcente apud Copernicum & Tychonem, circumeunte in eccentrici circumferentia apud Ptolemævm) longius diſtare, alibi brevius: atque id proculdubio in linea apſidum. Atque huic rei commodam occaſionem videbatur ſuppeditare mea illa ex mysterio meo Cosmographico derivata ſuſpicio, ſi nempe in theoriam Solis (vel theoriam ut ita dicam epicycli Ptolemaici) æquans introduceretur.

Cap. XXII.

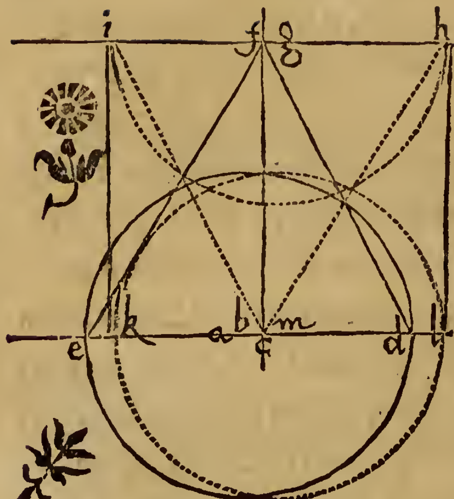
Centrum ſyſtematis Planetarii eſt cōmunis ſectio linearum, quæ per ſingulorũ Planetarum apſides traducuntur atque id punctum eſt vel proxime corpus Solis, ut Braheo initio placuit, vel in ipſo centro Solis, ut EGO corrigo.

Eſto ut incipiat inæqualitas ſecunda a linea medii motus Solis, ut hactenus placuit artificibus (ne quis meam novationem, qui apparenti Solis motu utor, in hoc negocio ſuſpectam habeat), *& conſurgat in ſchemate præſenti eccentricitas Planetæ apud* Copernicum, *non a centro* Solis A, *ſed a* C *puncto circa quod regularis eſſe ponitur* terræ *motus. Id vero punctum* C *ſit non orbis terreni* D E *ſed tantum æqualitatis centrum, longius ab* A Sole *diſtans quam* B *centrum orbis terreni* E D. Dico his conceſſis, obſervationes tales exhibitum iri, ex quibus quis ſuſpicari poſſit, orbem annuum D E augeri minuique. *Erigatur ex* C *perpendicularis ipſi* D E, *quæ ſit* C F: *& ſit* Martis *ſtella bis in* F, *& cum* Terra *eſt in* D *& cum in* E: *& connectatur* F *cum punctis* D. E. *Quia ergo* C *eſt punctum æqualis motus* terræ *in* D E, *erit* F C D, F C E, *anomalia commutationis, & (ut ponimus) æqualis utrinque. Quod ſi igitur æquales eſſent* C D, C E *(ut hactenus putabatur), tunc &* D F C *&* E F C *anguli ſeu parallaxes orbis eſſent utrinque, apud utramque anomaliam commutationis, æquales. At quia* C E *major quam* C D, *major etiam apparebit angulus* C F E *angulo* C F D. *Propterea ille qui non attendit, hanc amplificationem contingere tantum in* E *vel vicinis locis, & contrariam diminutionem in* D *loco contrario tantum; cenſebit totum orbem annuum interdum fieri ampliorem, menſura* C E; *interdum anguſtiorem, menſura* C D: *propterea quod talis aliquis cum hactenus uſitata Aſtronomia præſupponit,* C *punctum æqualis motus eſſe idem & centrum circuli* D E.



In forma Ptolemaica *ſit* terra *in* C: *lineæ medii motus* Solis, CK, CL, *pro eo quod prius* Copernico *fuerant* DC *&* EC: *& ſit centrum, circa quod motus epicyclicus regularis eſt, in* F: *& ipſi* E D *æqualis & parallelos* I H, *ut ducta*

CAP. XXIV.



ut ducta C I *ſit parallelos ipſi* D F *&* C H *ipſi* E F. *Tranſlata enim* E TERRA *ſeu viſu in* C *centrum mundi,ut* PTOLEMÆO *placet,transfertur &* F *in* H. *Sic propter tranſlatum* D *in* C,*transfertur* F *in* I. PTOLEMÆVS *ergo exiſtimans*, F *punctum, circa quod epicycli* I H *motus æqualis eſt,eſſe etiam centrum epicycli* I H,*omnino* F I *&* F H *ponit æquales: propterea q; in anomalia coæquata utraq; tam* H F C *quam* I F C, *hoc eſt* (*ſecundum hoc ſchema*) *tam* 90° *quam* 270°,*unam & eandem ſtatuit æquationem epicycli,nempe æquales angulos* H C F *&* I C F. *Quod ſi obſervatio teſtetur majorem eſſe* H C F *quam* I C F, *tum centrum epicycli non erit in* F *puncto æqualis motus ſed in* G *verſus* H: *& poſito, quod* F *nihilominus centrum epicycli eſſe putetur, omnino epicyclus auctus eſſe videbitur in anomalia* 90° *circa* H, *minutus in* 270° *circa* I, *Marte motu eccentrico* (*hoc eſt, linea* C F) *in eodem loco Fixarum verſante utrinque*.

In forma TYCHONICA *maneat* C TERRA, D E *circulus* SOLIS, *centro* B, *ſed æqualitatis centro* A: *ſintque lineæ quibus Planeta videtur* (*ſcilicet* C I, *&* C H) *eædem quæ in* PTOLEMÆO. *Igitur ex* H *&* I *deſcendant ipſi* F C *paralleli* H L, I K: *ut* K *&* L *ſint centrum ſyſtematis Planetarii, cujus circuitus centrum ſit* M *verſus perigæum* SOLIS, *ut quanto* B *verum centrum circuitus* SOLIS *præter opinionem deſcendit infra* A *putativum centrum ejusdem circuitus* SOLIS, *tanto &* M *centrum circuitus* K L (*in quo punctum invenitur, a quo conſurgit eccentricitas*) *deſcendat ſub* C: *ſintque æquales* A C *&* B M. *Erit linea coæquati motus in eccentrico* (*ſcilicet* K I, L H) *poſt integras Planetæ reſtitutiones ſibi parallelos. Exiſtimans igitur* TYCHO C TERRAM *eſſe in medio circuitus* K L *deferentis eccentricos Planetarum, angulos* C I K. C H L. *faciet æquales,quando* C L H. C K I. *commutationis anguli ſunt æquales. Qui ſi deprehendantur inæquales, &* C H L *major, erit &* C L *major quam* C K: & K L orbis deferens centrum ſyſtematis videbitur in L creſcere, in K imminui; eo quod non creditur, M centrum orbis qui defert ſyſtemata Planetarum eſſe extra C TERRAM, circa cujus centrum motus illius orbis eſt æqualis.

Nam ad tegendam veram cauſam hujus diverſitatis, nempe ad liberandam ſuſpicione eccentricitatem SOLIS, multum confert, quod hoc pacto* ibi brevis ſit C K diſtantia centri ſyſtematis a TERRA, ubi longa ſit C E diſtantia SOLIS a TERRA; & contra, illa C L longa, ubi hæc C D brevis.

* Nota mihi hoc ἀπροσδόκητον. Si vera eſt generalis Ptolemaica vel Braheana hypoheſis de mundi ſyſtemate, & ſi ſimul medio motu Solis utamur; tunc illi epicyclus, huic circulus deferens ſyſtemata Planetaria, ſit eccentricus, cujus apogæum vergit in partes apogæo Solis præciſe contrarias: eccentricitas vero ejus, ut infra ſequetur, præciſe æquat eccentricitatem Solis veram. ſeu dimidium hactenus creditæ.

Cauſa converſarum in hunc modum apſidum hæc eſt. TERRA enim COPERNICO perambulat contrarias partes SOLI TYCHONICO & epicyclo PTOLEMAICO: & vero D C, C E, diſtantiæ TERRÆ a SOLE, SOLIS a TERRA, & MARTIS H vel I a centro F æqualitatis epicycli, ſubtendunt angulos per omnes tres formas ejusdem quantitatis: ergo & diſtantiæ SOLIS & TERRÆ COPERNICANÆ in contrarias plagas trans-

gas transferentur a BRAHEO & PTOLEMÆO; nimirum CE in CL vel FH, & CD in CK vel FI. Cap. XXIV.

VT IGITVR hanc ſpeculationem obſervationibus vel confirmarem vel convellerem, hanc viam inſiſtebam. Cum apogæum SOLIS ſit in 5°½ ♋, quæſivi an extaret obſervatio, cum ♂ ratione primæ inæqualitatis eſſet bis in 5°½ ♎ vel ♈: Sol vero altrobiq; in 5°½ ♋, deinde in 5°½ ♑. Atqui hoc non eſt poſſibile, ut fiat intra tam breve (XX vel XXX annorum) ſpacium. Motus enim periodici MARTIS & SOLIS ſunt incommenſurabiles, nec unquam ſimul in ſuas quartas vel oppoſita incidunt poſt peractos alterutrius circuitus integros eorumque dimidia & quartas. Oportuit igitur eligere quod fuit quæſito proximum, & multos conſtituere dies per hos XX annos, quibus Planeta eſt obſervatus, in quibus anomalia commutationis coæquatæ eſſet 90° vel 270 vel proxime tanta, MARTE in 6 ♈ vel ♎ (vel circa) verſante. Poſtmodum illos dies omnes oportuit in catalogum obſervationum MARTIS immittere, ut viderem an etiam iis momentis fuiſſet obſervatus. Quod niſi frequentiſſime fuiſſet ♂ obſervatus a diligentiſſimo TYCHONE BRAHE, tam exquiſita fuit hæc electio, ut voti compos fieri non potuiſſem. Cum autem TYCHO poſuiſſet apogæum MARTIS in 23½ ♌, requireretur vero locus MARTIS per æquationem eccentri correctus 5½ ♎: ergo anomalia coæquata requirebatur 42°. Et cum ex ipſius tabula coæquatæ 42° reſponderet æquatio 8°. 15′ ⅗: ergo requirebatur anomalia media eccentri 50°. 16′: per quam oſtendebantur mihi duodecim articuli temporum per annos viginti a MDLXXIX in MDC.

An autem ex his temporibus alicui eſſet anomalia coæquata commutationis ſemel 90, iterum 270; vel quanto illa major minorve, tanto hæc minor majorve; ſic artificioſe fuit indagatum.

Vna MARTIS revolutio dies habet 687, duæ SOLIS habent 730½: differentia dierum 43½, quibus de motu medio SOLIS reſpondent 42°. 54′. 23″. Tanto igitur variatur anomalia commutationis ad finem cujuslibet revolutionis Martis. Quando igitur intra unum biennium, quæruntur duæ commutationis anomaliæ æquales invicem, Marte eodem utrinque eccentrici loco verſante; oportet ut ille uterque commutationis angulus ſit 21°. 27′. Intra IV annos requiritur 42°. 54′: intra ſex annos 64°. 21′: intra octo annos 85°. 49′. Et nos poſtulabamus, ſi fieri potuiſſet 90°. Ergo binas noſtras obſervationes quærere oportebat diſtantes annis octo. Talis vero obſervationum biga non reperiebatur in catalogo habitarum obſervationum.

Converſus igitur ſum ad diſtantiam ſex annorum, invenique tandem, quod anno MDLXXXV D. XVIII Maji & anno MDXCI D. XXII Januarii extarent obſervationes idoneæ. Nam correſpondebant anno MDLXXXV D. XXX Maji H. V & MDXCI D. XX Januarii H. O. Vtrinque Martis longitudo media fuit 6ˢ. 22°. 43′. Æquatio TYCHONICA 9°. 14′. 52″ auferenda. Ergo ♂ ratione eccentrici in 13°. 28′. 16″ ♎. Commutatio co-

æquata anno MDXCV erat 8ˢ. 4°. 23′. 30″, qua arguebatur, more PTOLEMAICO, Planetam eſſe ultra perigæum epicycli 64°. 23′. 30″. gradibus. Sic commutatio coæquata anno MDXCI erat 3ˢ. 25°. 36′. 30″, qua arguebatur, Planetam eſſe ante perigæum epicycli 64°. 23′. 30″. partibus. Æqualis igitur utrinque commutationis angulus in ſchemate, FCD & FCE, vel CFI, CFH. Erat autem anno MDLXXXV Sol in 18° ♊ XVIII gradibus ante apogæum, anno MDXCI in 9° ♒ XXXIII gradibus ultra perigæum. quæ inæqualitas caveri non potuit.

CAP. XXII.

Jam ad obſervationes anno MDLXXXV D. XVIII Maji hora X½ noctis viſus eſt ♂ in 0°. 50′. 45″ ♍ cum lat. 1°. 19′. 30″ Borea. MAGINUS refert illum in 1°. 5′ ♍. abundat igitur 14′. 15″. minutis. Ergo cum die XXX veſperi hora V referat illum in 6°. 48′ ♍, rurſum auferemus quod ante dies undecim peccabatur; retinebitque 6°. 34′ ♍. ubi paucula ſcrupula ponemus in errore, quod longa ſit deductio per dies XII, nec diurnus idem vere ſit, qui hic ex MAGINO adhibetur. Vt XVIII Aprilis præcedente hora X inventus eſt ♂ in 17°. 37½′ ♌, quem MAGINUS ponit in 18°. 0′ ♌. Differentia 22½. quæ differentia usque ad XVIII Maji per dies XXXIII imminuta fuit ad modulum 14¼. Si ergo agamus proportionaliter, ut quia de differentia per XXXIII dies evanuerant octo ſcrupula, in eadem ratione per dies ſequentes XII evaneſcent III ſcrupula, Differentia igitur die XXX Maji erit 11¼. Quare MARS correctius in 6 grad. 37 minut. ♍.

Sic anno MDXCI D. XXII Januarii mane hora VII diſtabat ♂ a Spica ♍ 34°. 32′. 45″ cum declinatione 17°. 25′ Auſtrina, in altitudine 16°. Ergo poſt cautas variationes horizontales declinatio 17°. 30′. Hinc aſcenſio recta 230°. 23′. 12″. longitudo 22°. 33′ ♏. latitudo 1°. 0′. 30″ Borea. Diſtat vero tempus a noſtro I die XIX horis, & diurnus ex MAGINO eſt 33′. Ergo tempori interjecto debentur 59′. Relinquitur ergo locus Martis ad XX Januarii hora 0 (quod momentum priori reſpondere dixeramus) 21°. 34′ ♏.

Et quia ex TYCHONIS reſtitutione CF eſt 13°. 28′ ♎ ſat certo,

DF vero vel CI anno MDLXXXV	6. 37 ♍
Ergo DFC vel FCI erit	36°. 51′.
Sic quia rurſum CF eſt anno MDXCI	13°. 28′ ♎*
EF vero vel CH	21. 34 ♏
Ergo EFC vel FCH erit	38. 5½.

* Præceſſio temporis intermedii non efficit 5 minuta. Hic igitur eſt neglecta.

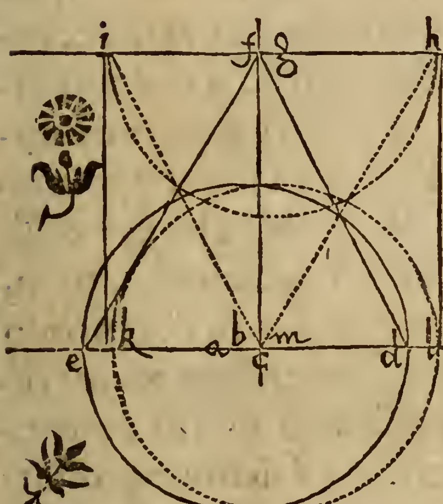
Ecce magnam differentiam proſthaphæreſeon orbis annui, cum tamen anomalia commutationis utrinque eandem polliceatur. Cauſam indicat nobis hypotheſis COPERNICANA. TERRA in D & E putabatur æqualiter diſtare a C, puncto æqualis motus: invenitur vero diſtare inæqualiter, ut centrum ejus circuitus ſit in B verſus A SOLEM. Per æquipollentiam igitur epicyclus HI in forma PTOLEMAICA non æqualiter circumjectus eſt puncto F, cujus viam eccentricam

nobis

nobis acronychiæ obſervationes deſcribebant, & circa quod motus epicycli regularis eſt. Et vergit G centrum epicycli ad E in partes perigęi Solaris. In TYCHONICA ſimiliter K L deferens SYSTEMATA Planetaria non æquabiliter ambit C TERRAM, circa quam motus illius orbis regularis eſt, ſed vergit M centrum ejus circuitus in partes perigæi Solis. CAP. XXII.

CAPUT XXIII.

Cognitis duabus diſtantiis SOLIS a TERRA & locis ſub zodiaco & apogæo SOLIS, inquirere eccentricitatem viæ SOLIS (vel TERRÆ COPERNICO).





HINC NOBIS non eſt difficile & menſuram tentare lineæ B C. *Sit enim* F C *100000. Et quia* D F C *eſt* 36°. 51′. *&* F C D 64°. 23′. 30″*: ergo reſiduus* F D C *eſt* 78°. 45′. 27″. *Et ut ſinus hujus anguli ad* F C *100000, ſic ſinus* D F C *ad* D C *61148.*

Eodem modo quia E F C 38°. 5½′ *minus, &* F C E 64°. 23′. 30″*: erit* F E C 77°. 31′. 0″ *plus. Ergo* E C *63186 minus.*

Exponatur orbis TERRÆ N E D. *in eo* C B N *linea apſidum, &* N *perihelium,* R *aphelium,* B *centrum,* C *punctum æqualitatis motus,* E. D. *loca duarum obſervationum, quæ connectantur cum* C *& cum* B. *Eſt igitur* E C *&* C D *in iisdem numeris cognita, & notus angulus* E C D, *nempe* 128°. 47′. 19″. *Continuetur* E C*: & in eam ex* D *perpendicularis deſcendat* D O*: ut & in* D, E, *duæ perpendiculares ex* C. B. *quæ ſint* C P, B Q. *Eſt igitur* D C O 51°. 12′. 41″ *&* C D O 38°. 47′. 19″. *Quare qualium* D C *61148, erit* D O *47660 &* C O *38305. quæ appoſita ad* C E *efficit* E O *101491. Ex datis autem* D O, O E, *circa rectum habetur* D E O 25°. 9′. 20″. *Quare* D E *112125. cujus dimidium eſt* D Q *scilicet 56062½, quia* D B, B E, *æquales. Et quia* D E C *fuit* 25°. 9′. 20″, *erit* E D C *vel* P D C 26°. 3′. 21″. *Quare qualium* D C *61148, talium* C P *fiet 26858, &* P D *54932. quæ aufer a* Q D. *relinquitur* P Q *1130½. Hinc jam ex cognita inclinatione linearum* E D *&* N C *facile habetur longitudo* C B. *Nam quia* C R *eſt linea aphelii in* 5°. 30′. ♑; C D *vero* 17°. 32′ ♐, *quia Sol in* 17°. 52′ ♊*: erit* D C R 17°. 38′. *Sed* E D C *fuit* 26°. 3′. 21″. *Ergo facta ſubtractione relinquitur dictarum linearum inclinatio* 8°. 25′. 21″. *Agatur ex* P *ipſi* C B *parallelos* P S. *quæ æquabit* C B. *&* C P *æquabit* B S. *In triangulo igitur* P Q S

rectan-

CAP. XXIII.



rectangulo, ut ſinus totus ad tangentem & ſecantem anguli Q P S *8°. 25'. 21", ſic* P Q *cognita ad* Q S *167, &* S P *1143 quæ eſt* C B. *Et quia æquales* P C *&* S B *ſcilicet 26589: appone igitur* Q S *: prodibit* Q B *27025. In rectangulo igitur* D Q B *datis lateribus circa rectum, dabitur &* D B *62237. Ergo proportio* D B *ad* B C *(radii ad eccentricitatem quæſitam) eſt eadem, quæ 62237 ad 1143. Vt autem 62237 ad 100000, ſic 1143 ad 1837. Hæc tandem eſt eccentricitas quæſita. Fieret autem minor, ſi præceſſionem æquinoctiorum curaremus, quia tunc* C E *minor.*

Ex his itaque duabus obſervationibus & aſſumpto vero loco aphelii Solis, extruitur diſtantia puncti noſtri æquatorii C vel F (quod centrum putabamus) a vero centro orbitæ B vel G vel M, ſcilicet 1837, qualium radius ejus orbitæ eſt 100000. TYCHO BRAHE vero eccentricitatem SOLIS, hoc eſt, diſtantiam C puncti æquatorii ab A centro corporis SOLARIS (in COPERNICO) vel diſtantiam A puncti æquatorii motus SOLARIS a C centro terræ (in TYCHONICO-PTOLEMAICA ſuppoſitione) invenit 3584. cujus dimidium 1792 parum admodum ab 1837 diſſidet. Conſentaneum igitur eſt, dimidiationem eccentricitatis in theoria SOLIS valere, quæ prius etiam capite XIX & XX in eccentrico Martis valuerat. Nam obſervationes a me adhibitæ non ſunt adeo ſcrupuloſæ (propter longas deductiones, & uſurpationem diurni controverſi) ut de XLV particulis centies milleſimis certi quid definire poſſint: ut taceam præceſſionem temporis intermedii neglectam in motu eccentrico MARTIS & SOLIS.

Quæ hic de circuitu TELLVRIS demonſtrata ſunt, ſimili plane ratione & de epicyclo PTOLEMAICO & de TYCHONICO deferente SYSTEMATIS demonſtrari poſſunt; tantummodo, ut in ſchemate apſides in contrarias partes convertantur.

Suppoſui autem hic & apogæum SOLIS a TYCHONE loco juſto conſtitutum, & orbitam SOLIS (ſeu TERRÆ) quam corpore peragrat, ordinari in circulo. De quo etſi analogia ad Planetas cæteros diverſum teſtabitur infra cap. XLIV: exilitas tamen deflexus plane nihil noſtræ demonſtrationi incommodat.

CAPVT XXIV.

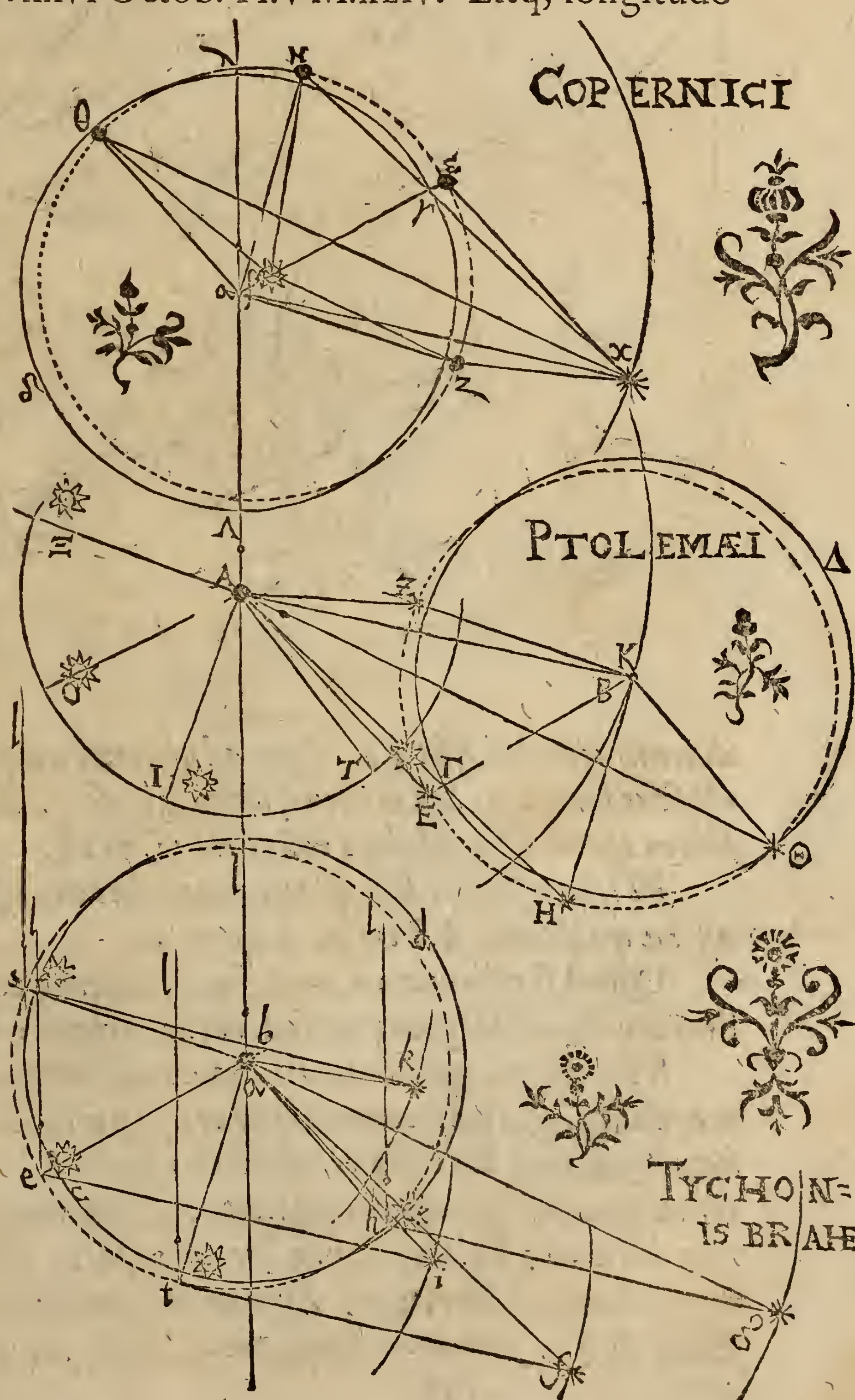
Evidentior probatio, epicyclum ſeu orbem annuum eſſe a puncto æqualitatis eccentricum.

HÆC IGITVR initia fuerunt hujus inquiſitionis, timida illa & tam multis cautionibus operoſa, ut æqualis haberetur ex utroque latere anomalia commutationis.

Jam

Jam poſtquam ſemel hujus rei periculum fecimus, audacia ſubvecti porro liberiores eſſe in hoc campo incipiemus. Nam conquiram tria vel quotcunque loca viſa MARTIS, Planeta ſemper eodem eccentrici loco verſante: & ex iis lege triangulorum inquiram totidem punctorum epicycli vel orbis annui diſtantias à puncto æqualitatis motus. Ac cum ex tribus punctis circulus deſcribatur, ex trinis igitur hujusmodi obſervationibus ſitum circuli, ejusque augium, quod prius ex præſuppoſito uſurpaveram, & eccentricitatem a puncto æqualitatis inquiram. Quod ſi quarta obſervatio accedet, ea erit loco probationis. CAP. XXIV.

PRIMVM tempus eſto anno MDXCX D. V Martii veſperi H. VII M. X eo quod tunc ♂ latitudine pene caruit, ne quis impertinenti ſuſpicione ob hujus implicationem in percipienda demonſtratione impediatur. Reſpondent momenta hæc, quibus ♂ ad idem fixarum punctum redit: A. MDXCII D. XXI Jan. H. VI M. XLI: A. MDXCIII D. VIII Dec. H. VI. M. XII: A. MDXCV D. XXVI Octob. H. V M. XLIV. Eſtq; longitudo Martis primo tempore ex TYCHONIS reſtitutione $1^{s}.4^{\circ}.38'.50''$: ſequentibus temporib. toties per $1'.36''$ auctior. Hic enim eſt motus præceſſionis congruens tempori periodico unius reſtitutionis MARTIS. Cumq; TYCHO apogæum ponat in $23^{\circ}\frac{1}{2}$ ♌, æquatio ejus erit $11^{\circ}.14'.55''$: propterea lõgitudo coæquata anno MDXC $1^{s}.15^{\circ}.53'.45''$.

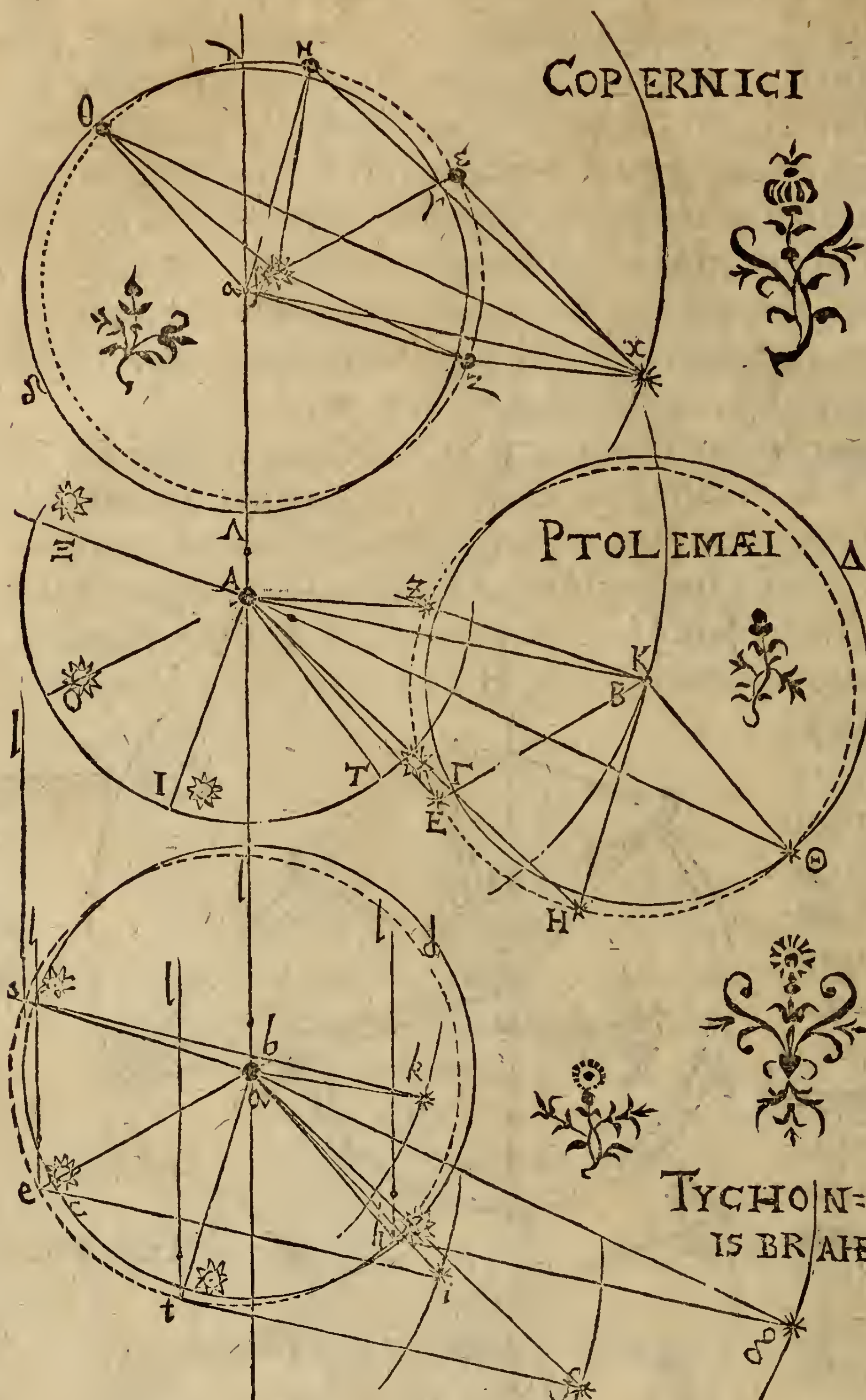


Eodem vero tempore & commutatio ſeu differentia medii motus SOLIS a medio Martis colligitur $10^{s}.18^{\circ}.19'.56''$: cõęquata ſeu differentia inter medium SOLIS & MARTIS coæquatum eccentricum $10^{s}.7^{\circ}.5'.1''$.

PRIMVM hæc in forma COPERNICANA ut ſimpliciori ad ſenſum proponemus.

Sit α punctum æqualitatis circuitus terræ, qui putetur eſſe circulus δγ ex α deſcriptus: & ſit Sol in partes β, ut αβ linea apogæi

CAP. XXIV.



SOLIS *vergat in* 5 ½ ♋: *quamvis hunc gradum cap.* XXV *libere inquiſituri ſumus quaſi incognitum. Et ſit* TERRA *A.* MDXC *in* ϑ, *anno* MDXCII *in* η, *anno* MDXCIII *in* ε, *anno* MDXCV *in* ζ. *Et anguli* ϑαη·ηαε·εαζ· *æquales, quia* α *eſt punctum æqualitatis, & periodica Martis tempora præſupponuntur æqualia. Sitq́ Planeta his quatuor vicibus in* κ, *ejusq́ linea apſidum* αλ. *Eſt ergo angulus* ϑακ *ſecundum indicium anomaliæ commutationis coæquatæ* 127°.5′.1″. *Quod viſum locum Martis attinet, is die* IV *antecedente hora ſimili fuit* 24°.22′ ♈. *diurnus ejus diei eſſet* 44. *Ergo ad noſtrum tempus viſus fuit in* 25°.6′ ♈. *qui eſt ſitus lineæ* ϑκ. *Sed* ακ *tendit in* 15°.53′.45″ ♉. *Ergo* ϑκα *eſt* 20°.47′.45″. *Reſiduus igitur* αϑκ *ad duos rectos eſt* 32°.7′.14″.

Vt igitur ſinus αϑκ *ad* ακ, *quam dicemus eſſe partium* 100000: *ſic* ϑκα *ad* ϑα *quæſitum. Eſt ergo* ϑα 66774.

Quod ſi reliquæ ηα, εα, ζα, ejusdem prodibunt longitudinis, falſum erit quod ſuſpicor: at ſi diverſæ, omnino vicero.

SECVNDO *igitur, anno* MDXCII *ad noſtrum momentum eſt longitudo coæquata* 1ˢ.15°.55′.23″: *commutatio coæquata* 8ˢ.24°.10′.34″. *hoc eſt,* ηακ *angulus eſt* 84.10′.34″. *Viſus eſt die* XXIII *Januar.* H. VII. M. XV *in* 11°.34 ½ ♈ *correctione per parallaxin adhibita. Et eſt motus bidui ejus* 1°.25. *Ergo die* XXI *hora* VII M. XV *in* 10°.9 ½ ♈ *eſt viſus. Reſidua ſcrupula horæ abjiciant dimidium minutum. Ergo angulus* ηκα *eſt* 35°.46′.23″, *&* αηκ 60°.3′.3″, *&* αη 67467 *jam longior quam* αϑ. *Sane quia* SOL *verſus perigæum deſcendit, &*

dit, & TERRA *ex* ϑ *in* η *tranſpoſita eſt; circa quas partes* SOLEM *invenit ultra* β, *in appropinquanti puncto.* Cap. XXIV.

TERTIO, *anno* MDXCIII *ad noſtrum momentum eſt longitudo* $1^{s}.15^{\circ}.56'.56''$ *coæquata, commutatio coæquata* $7^{s}.11^{\circ}.16'.16''$, *hoc eſt* εακ $41^{\circ}.16'.16''$.

Obſervatus eſt die X *Decembris hora* VII *M.* XX *in* $4^{\circ}.45'$ ♈ *cauta parallaxi. Motus bidui ejus eſt* $1^{\circ}.8'$. *Ergo* VIII *Decemb. hora* VII *M.* XX *viſus in* $3^{\circ}.37'$ ♈ : *hora vero noſtra* VI *M.* XII *in* $3^{\circ}.35\frac{1}{2}'$ ♈. *Hinc* εκα $42^{\circ}.21'.30''$, *&* κεα $96^{\circ}.22'.14''$, *&* αε *67794 rurſum longior; nam & propior perigæo* SOLIS.

QVARTO, *anno* MDXCV *ad noſtrum momentum eſt longitudo coæquata* $1^{s}.15^{\circ}.58'.30''$, *commutatio* $5^{s}.28^{\circ}.21'.55''$, *hoc eſt angulus* καζ *eſt* $1^{\circ}.38'.5''$.

Obſervatus eſt die XXVII *Octob. hora* XII *M.* XX *in* $18^{\circ}.52'.15''$ ♉ *retrogradus. Motus diurnus eſt* $23'$. *Itaque die* XXVI *hora* XII *M.* XX *eſt in* $19^{\circ}.15'.15''$ ♉ : *hora vero noſtra in* $19^{\circ}.21'.35''$ ♉. *Igitur* ακζ $3^{\circ}.23'.5''$ *&* αζκ *complementum* $5^{\circ}.1'.10''$ *&* αζ *67478.* Sed periculoſa eſt hæc ultima operatio ob parvos angulos trianguli, in quibus ſi ſcrupulus unus & alter in obſervando, vel in computando loco MARTIS eccentrico ex TYCHONIS hypotheſi peccatur, proportio angulorum facile mutatur ad ſenſum. Sed jam omnes quatuor lineas oculis ſubjiciam.

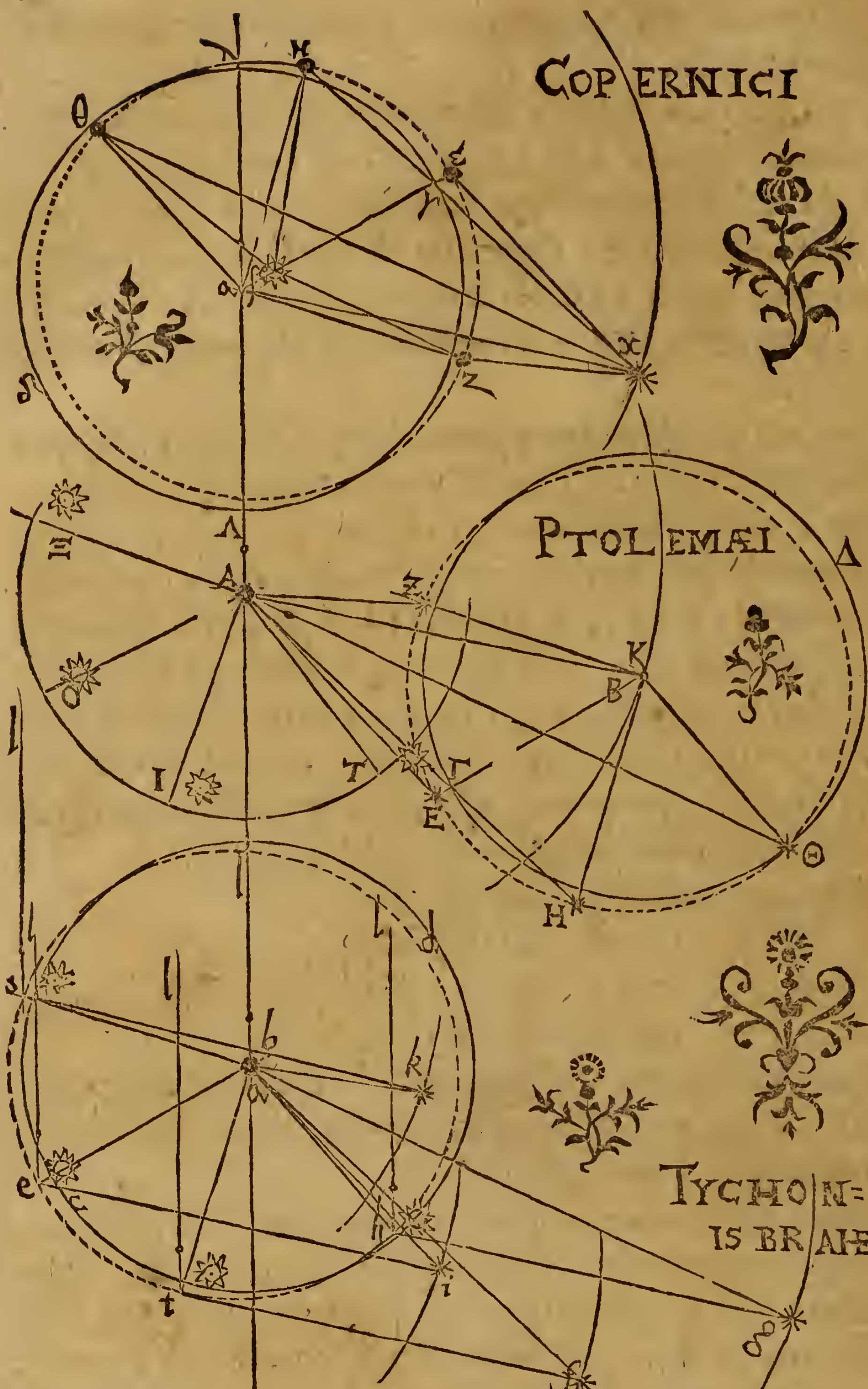
SOLIS medio loco in $22^{\circ}.59'$	♓	αϑ	66774
10. 6	♒	αη	67467
27.13	♐	αε	67794
14.20	♏	αζ	67478

Eſt ergo longiſſima αε, quæ & proxima perigæo SOLIS; breviſſima αϑ, quæ etiam remotiſſima a perigæo SOLIS; & fere æquales αζ & αη, quia etiam pene æqualiter abſunt a perigæo.

ETSI vero αζ longior eſt paulo quam αη quæ propior perigæo: id tamen exilitati angulorum in ζ tribuendum eſt, per quam facile tam parvum aliquid peccatur. Ergo circulus δγ, qui deſcriptus eſt a COPERNICO ex α puncto æqualitatis motus TERRÆ, non eſt iter TERRÆ: ſed eſt alius quiſpiam circulus ϑηεζ, in quo TERRA verſatur; cujus centrum vergit in eaſdem partes, in quibus SOL eſt, ſcilicet in β.

In forma PTOLEMAICA *ſit* TELLVS *in* A, SOLIS *ſphæra* Ξ O I T, *centrum epicycli putativum, id nempe, circa quod epicyclus ipſe putativus* Δ Γ, æqualis theoriæ Solis. quod ad omnimodam æquipollentiam inter hypotheſes COPERNICI & BRAHEI eſt neceſſarium factu: etſi ad præſentem demonſtrationem nihil refert, in quacunque proportione ſint orbis SOLIS & epicyclus Planetæ; dummodo æquales habeant reſtitutiones. *Sitque* AΛ *linea apſidum* MARTIS. *Sint* AK, AΛ, *paralleli prioribus* ακ, αλ, *in* COPERNICANA *forma. Educantur ex* A *centro* TERRÆ, *lineæ* AΘ, AH, AE, AZ, *paralleli prioribus* αϑ, αη, αε, αζ, *& æquales; ut ſit Mars anno* MDXC *in* Θ, MDXCII *in* H, MDXCIII *in* E, MDXCV in Z: *& ſimul medius* SOLIS *motus iis temporibus ordine ſit* AT, AI, AO, AΞ, *ut ſint* KΘ *&* AT *paralleli, & ſic reliquæ; pro ut notum eſt de* PTOLEMAICA *hypotheſi. Connexis igitur* Θ.H.E.Z. *cum* K, *demon-*

Cap. XXIV.



ſtrabitur (ut prius) iisdem plane numeris, lineis & angulis, has lineas præter opinionem eſſe inæquales, ac propterea Martem non in circulo Γ Δ *verſari, cujus ſit centrum in* K *puncto æqualitatis motus, ſed in* Z E H Θ *circulo, cujus centrum a* K *verſus* B *vergat, propemodum in linea* K B. *quæ ſit parallelos lineæ ex* A TERRA *per perigæum* Solis *ducta.*

Vergit igitur apogæum epicycli in perigæum Solis. Et quia epicyclus propter omnimodam æquipollentiam, ut jam dictũ, ponendus eſt æqualis circuitui Solis, & Z K parallelos ipſi Ξ A, & E K ipſi O A, & H K ipſi I A, & Θ K ipſi T A: igitur etiam ipſas Ξ A, O A, I A, T A, inæquales eſſe veriſimile eſt: & punctum medii loci Solis (Braheana notione centrum epicycli Solis) per circuitum a puncto æqualitatis diſtare inæqualiter. Quod obiter interjeci. nihil .n. facit ad præſentem demonſtrationem, niſi quod eam extendit amplius.

In forma Tychonica *ſit* A terra, *& ex ea ſcribatur* Solis *concentricus* C D, *qui putetur eſſe deferens* systema *Planetarum; cum ſit* A *punctum æqualitatis motus concentrici* Solis. *Erit itaque* Sol *ipſe in alio eccentrico circulo. Sit ejus centrum ab* A *verſus partes* B. *Sit autem* A L *regula lineæ apſidum* Martis, *ut linea apſidum circulatione & tranſpoſitione ſui eccentrici ſemper maneat parallelos ipſi* A L. *Sint autem lineæ medii motus* Solis *ad noſtra quatuor momenta* A H, A T, A E, A S: *& ex* A *ejiciantur lineæ viſionum* Martis, *prout ſupra deſcriptæ ſunt, in hunc vel illum zodiaci gradum vergere. Et quia ponitur* Mars *omnibus quatuor vicibus eodem*

eodem loco eccentrici: quare diſtantiæ ejus a punctis medii loci Solis *æquales erunt omnes & paralleli. Sint* GH, FT, IE, KS, *omnes æquales, & anguli* LHG. LTF. LEI. LSK. *æquales priori* Λ A K *vel* λακ, *ſic ut* Mars *ad noſtra momenta ſit in* G.F.I.K. Et ut obiter moneam, hæc quatuor puncta G.F.I.K. facient in rei veritate arcum plane æqualem & æqualiter ſitum cum priori arcu Θ H E Z in forma Ptolemaica: quia nulla amplius eſt differentia, quam quod Ptolemæus epicyclum theoriæ Solis æqualem in eccentrico circumfert, Tycho eccentricum in theoria Solis ſeu in æquali circulo ipſi epicyclo Ptolemaico. Cap. XXIV.

Rurſum igitur manentibus iisdem angulis & numeris demonſtrabitur, quod lineæ AH, AT, AE, AS, *præter opinionem ſint inæquales.* Itaque punctum illud eccentrici, unde conſurgit Martis & omnium Planetarum eccentricitas (quod jam ponitur in linea medii motus Solis ſecundum mentem artificum priorum) non circumit in illo circulo DC, circa cujus centrum A æquales facit angulos æqualibus temporibus; ſed in circulo HTES, cujus centrum a B centro eccentrici Solis vergit in partes contrarias, ut hactenus craſſa Minerva ex ipſis lineis apparuit.

CAPVT XXV.

Ex tribus diſtantiis SOLIS a centro MVNDI, cognitis locis ſub zodiaco, inquirere apogæum & eccentricitatem SOLIS vel TERRÆ.

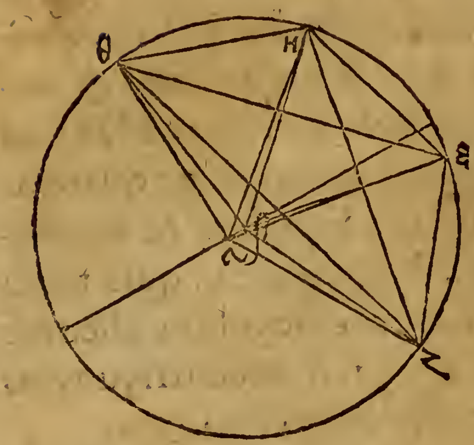
QVANTITATEM autem eccentricitatis & ſitum apogæi probabo jam porro in unico circulo omnibus tribus formis apto. Facile enim apparet, rationes eſſe tantummodo oppoſitas. ut in forma Copernicana linea longiſſima vergit in Geminos, in reliquis formis vergit in Sagittarium: propterea quod Copernicvs viſum verſus centrum dirigit, reliqui a centro. Quare etiam Copernicvs trans centrum in partes zodiaci eaſdem viſum dirigit cum cæteris.



Exponatur circulus ϑηεζ centro β, in quo a ſuſcepto puncto α ſint datæ lineæ αϑ, αη, αε, αζ, ut prius; & anguli inſuper circa α dati; eſt enim quilibet eorum 42°. 51′. 47″. Quæritur & quantitas αβ, & caſus ejus lineæ inter Fixas ſeu reſpectu cæterarum linearum. Sumantur ϑηε & connectantur invicem. Nam tria puncta ſufficiunt ad hoc inveſtigandum.

 Pri-

CAP. XXV.



Primum in triangulo ϑαη dantur latera & angulus comprehenſus, quæritur ϑη, oſtenditurq; lege triangulari 49169 in priori dimenſione laterum αϑ & αη.

Secundo, in triangulo αεϑ quæritur angulus αεη, inveniturq; 68°. 12′. 26″.

Tertio, in triangulo ϑαε quæritur angulus αεϑ, inveniturq; 46°. 39′. 10″. qui ablatus ab αεη relinquit 21°. 33′. 16″. Eſtq; hic angulus ϑεη ad circumferentiam. Duplum igitur ejus 43°. 6′. 32″ erit ϑβη angulus ad centrum, quia β ponitur eſſe circuli centrum. In ϑβη igitur iſoſcele anguli dantur cum latere ϑη prius invento. Quæritur ϑβ amplitudo radii circuli, inveniturq; 66923. Et quia βϑη eſt 68°. 26′. 44″: prius verò, cum ϑη quæreretur, fuit αϑη 69°. 18′. 46″: ergo βϑα eſt 0°. 52′. 2″. Igitur in triangulo βϑα ex lateribus & comprehenſo quæritur ϑαβ & αβ. Invenitur autem angulus ϑαβ 97°. 50′. 30″, ut vergat αβ in 15°. 8′. 30″. ♊: quia αϑ vergit in 22°. 59′. ♍. TYCHO verò ponit apogæum SOLIS in 5½ ♋. Vides igitur hac ipsâ liberrimâ inquiſitione ad veritatem TYCHONICAM nos accedere intra gradus 20′. Invenitur autem αβ 1023. Quod ſi ϑβ accipiat dimenſionem 100000, αβ fiet 1530. Eccentricitas vero tota SOLIS eſt 3592. dimidium 1796 vel 1800. Hic igitur paulò minus dimidio eccentricitatis SOLARIS eccentricitati circuli noſtri vindicatur. Sed memineris, obſervationes circa minima peccare aliquid poſſe: & uſurpatam ex TYCHONE longitudinem mediam æquationemq; controverſam. Quod facile patebit, ſi eandem operationẽ & per ϑηζ & per ηεζ & per ϑεζ fueris exſecutus. Nam tot vicibus prodit αβ paulo alia quantitate, caditq; in locum ſub Fixis ultra citraq; 5½ ♄ ♋.

Infra igitur majorem circa hoc adhibebimus diligentiam. Nam ſæpius luculenta demonſtratione dimidium eccentricitatis SOLARIS invenietur & apogæum proximè TYCHONICUM.

Demonſtratum eſt igitur in forma COPERNICANA, centrum circuitus TERRÆ eſſe medio loco inter corpus SOLIS & punctum æqualitatis illius circuitus: hoc eſt terram in ſua orbitâ inæqualiter incedere; tardam fieri ubi longe a Sole recedit, velocem ubi appropinquat. quod eſt Phyſicis rationibus & analogiæ Planetarum cæterorum conſentaneum.

Eodem modo demonſtratum eſt in PTOLEMAICA formâ, epicyclum à puncto, circa quod ejus motus æqualis eſt, eſſe eccentricum, & eccentricitatem dimidiam de eccentricitate SOLARI vulgariter inventa & in partes contrarias.

Denique in forma TYCHONICA demonſtratum eſt, punctum a quo conſurgunt eccentricitates Planetarum, non moveri in concentrico SOLIS, ſed a TERRA, circa quam regulariter & æquabiliter volvitur; inæqualiter per ambitum abeſſe: & verſus perigæum quidem SOLIS, longius diſtare; verſus apogæum, brevius; iterum dimidia eccentricitate SOLIS. Cum itaque hic epicyclus PTOLEMAICUS & hic deferens

BRAHE-

BRAHEANUS tantam habeat analogiam cum theoria SOLIS, veriſimile eſt majorem etiam habere: hoc eſt, SOLIS quoque eccentricitas vera tantum dimidia erit ejus, quæ computatur ex æquatione maxima: ſeu quod idem eſt, SOL utetur æquante, cujus eccentricitas eſt dupla ad eccentricitatem eccentrici. CAP. XXV.

Fateor argumentationem hanc de forma PTOLEMAICA & TYCHONICA paulo imbecilliorem eſſe; quoad cum authoribus motu SOLIS medio utimur. Fiet itaque illuſtrior, ubi jam rationibus iis permotus, quas ſupra cap. VI recenſui, motum Planetæ ad SOLIS apparentem motum expendero.

CAPUT XXVI.

Demonſtratio ex iiſdem obſervationibus, epicyclum a puncto affixonis ſeu axe, & orbem annuum (& ſic etiam viam TERRÆ circa SOLEM, vel SOLIS circa TERRAM) a centro corporis SOLARIS vel TERRÆ, eſſe eccentricum, dimidio ſaltem ejus, quod TYCHO BRAHE per æquationes motus SOLIS invenit.

REPETEMUS autem ipſas obſervationes diligenter: Anno MDXC D. IV Martii H. VII M. X. inventus eſt diligenti obſervatione & calculo in $24^{\circ}.22'.56''$ ♈ cum latitudine $0^{\circ}.3'.20''$ Mer. Ea hora occidit 8° ♈. Itaque ♂ humilis admodum. Quare per refractionem ſublevabatur in conſequentia, ut conſentaneum ſit, ſine refractione appariturum fuiſſe in $24^{\circ}.20'$ ♈. Parallaxis vero ejus nonniſi exigua eſſe poteſt præcipue in longum. nam ♂ SOLI vicinus, ideoque a TERRÆ centro longiſſime receſſit.

Anno MDXCII D. XXIII Januarii hora VII M. XX ex unius ſaltem ſtellæ remotione a MARTE ſine alterius teſtimonio repertus eſt ♂ in $11^{\circ}.32'.44''$ ♈ cum lat. $0^{\circ}.1'.36''$ merid. Itaque per varietates horizontales nihil mutabimus, ſuſpicantes tamen unius vel alterius ſcrupuli incertitudinem.

Anno MDXCIII D. VII Decembris H. VIII M. O. inventus eſt ♂ in $3^{\circ}.6'.50''$ ♈ ſine periculo variationum horizontalium, cum latitudine $7'.9''$ Mer. Aſcenſio recta tamen a tribus ſtellis extructa diſcrepabat 4 minutis: & ſumptum pro vero quod fuit medium inter extrema.

Anno MDXCV D. XXV Octobris hora VIII M. X obſervata eſt Planetæ diſtantia a tribus Fixis, & unanimi conſenſu inventus eſt Planeta in $10^{\circ}.39'.25''$ cum latitudine $0^{\circ}.12'.41''$ Mer.

Cap. XXVI.

Reducemus autem tria ſequentia tempora ad primum. Quare quo loco eccentrici fuit ♂, Anno eodem redibit ſub Fixis, Annis

1590	D. 4 Martii	H. 7	M. 10
1592	20 Januar.	6	45
1593	7 Decemb.	6	15
1595	25 Octob.	5	45

Motus tridui & 35 minutorum unius horæ anno MDXCII eſt apud Maginum 2°. 9′. 4″. Ergo viſus eſt ♂ ad noſtrum tempus in 9°. 23′. 40″. Anno MDXCIII motus horarum I M. XLV ex diurno 33′ eſt 1′. 25″. Itaque ad noſtrum tempus locus Martis prodit 3°. 4′. 27″ ♈. Sic anno MDXCV motus horarum 2°. 25′ ex diurno 22′. 11″. eſt 2′. 14″. Ergo ad noſtrum tempus locus Martis prodit 19°. 41′. 39″ ♉.

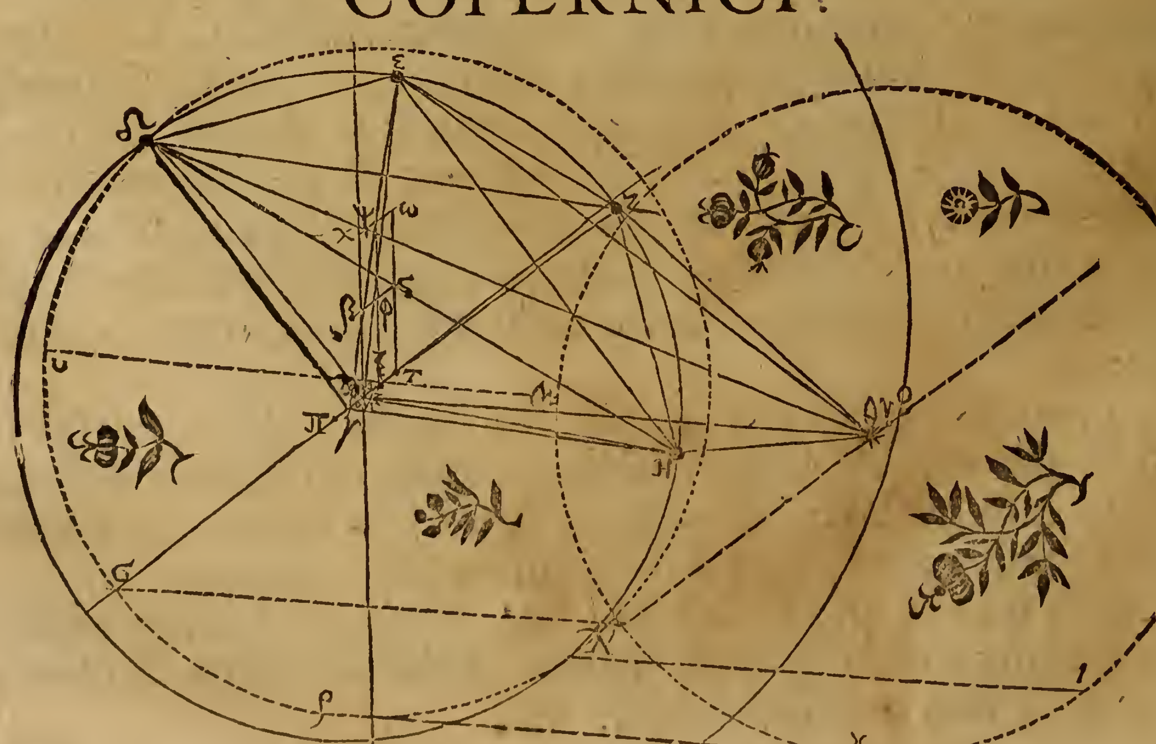
Sequitur ergo tabella locorum

Martis ex obſervatione; Solis ex calculo Tychonis.

	♂	☉
1590	24°. 20′ ♈	24°. 0′. 25″ ♓.
1592	9. 24 ♈	10. 17. 8 ♒.
1593	3. 4½ ♈	25. 53. 24 ♐.
1595	19. 42 ♉	11. 41. 34 ♏.

Jam quia propoſitum nobis eſt explorare, quantum Terra ab ipſo centro Solis diſtiterit, prius oportebit nos uti hypotheſi ex oppoſitionibus cum Solis apparenti loco, ſupra cap. XVI extructa, ad inveſtigandum ſitum lineæ, quæ ex centro Solis per corpus Martis in zodiacum educitur. Invenitur autem illa linea anno MDXCV D. XXV Octob. H. V M. XLV in 14°. 19′. 52″ ♉. Ergo temporibus tribus reliquis toties per 1′. 36″ eſt loco anteriori: nempe anno MDXCIII in 14°. 18′. 16″ ♉: anno MDXCII in 14°. 16′. 40″ ♉: anno MDXC in 14°. 15′. 4″ ♉.

Fiat ſchema primum in forma COPERNICI.



Et ſit α SOLIS *centrum:* β *centrum eccentrici* MARTIS *per* ο *traducti:* χ *centrum æqualitatis motui eccentrico* MARTIS*:* γ *centrum eccentrici* TERRÆ*:* δ. ε. ζ. η. *quatuor loca* TERRÆ, *oppoſita locis* SOLIS *apparentibus:* ϑ *locus* MARTIS *in eccentrico ſuo.* *Connectantur puncta omnia cum omnibus.* CAP. XXVI.

Igitur in δαϑ *triangulo*	°	′	″	
quia δα *eſt*	24.	0.	25	♓
& δϑ	24.	20.	0	♈
Angul. ergo δαϑ	30.	19.	35	
Et quia δϑ *eſt*	24.	20.	0	♈
& αϑ	14.	15.	4	♉
Ergo angul. δϑα	19.	55.	4	

Aſſumatur αϑ *100000. quæritur* αδ *quæ per doctrinam triangul. prodit 67467.*

Eodem modo in triangulo εαϑ	°	′	″	
quia εα	10.	17.	8	♒
Et εϑ	9.	24.	0	♈
Ergo αεϑ	59.	6.	52	
Et quia εϑ	9.	24.	0	♈
& αϑ	14.	16.	40	♉
Ergo εϑα	34.	52.	40	

Prodit igitur εα *66632.*

In triangulo ζαϑ	°	′	″	
quia ζα	25.	53.	24	♐
& ζϑ	3.	4.	30	
Ergo αζϑ *complem.*	82.	48.	54	
Et quia ζϑ	3.	4.	30	♈
& αϑ	14.	18.	16	♉
Ergo ζϑα	41.	13.	46	

Prodit igitur ζα *66429.*

Denique in triangulo ηϑα	°	′	″	
quia ηα	11.	41.	34	♏
& ηϑ	19.	42.	0	♉
Ergo αηϑ *complem.*	8.	0.	26	
Et quia ηϑ	19.	42.	0	♉
Et αϑ	14.	19.	52	♉
Ergo ηϑα	5.	22.	8	

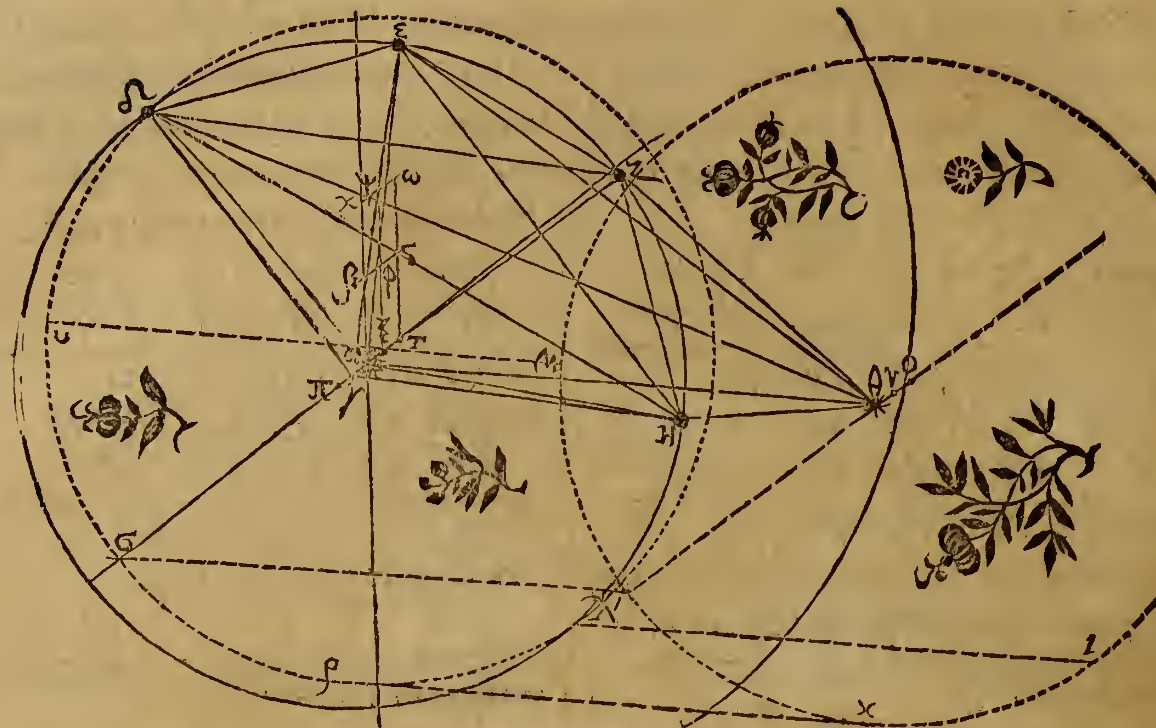
Prodit igitur ηα *67220.*

ECCE *tibi diſtantias centri* SOLIS a TERRA *in faſciculo*
δα 67467
εα 66632
ζα 66429
ηα 67220

Tentabimus, quanta ex hisce diſtantiis extruatur eccentricitas. Nam ſi SOLIS theoria caret æquante, eccentricitas hujus circuli prodibit 3600 proxime: propterea, quia uſi ſumus veris ſeu apparentibus locis SOLIS, quorum æqualitatis punctum tanto ſpacio (nempe 3600) a centro mundi diſtare neceſſe eſt, ut BRAHEVS ex obſervationibus Solaribus probavit. Sin autem minor prodibit eccentricitas & quam proxime dimidia BRAHEANÆ, vicimus & evicimus, æqualitatis illud punctum, quod BRAHEVS invenit, non eſſe centrum eccentrici SOLIS.

Vides autem (ut obiter admoneam) primo intuitu, αζ *eſſe breviſſimam, utpote circa perigæum Solis: poſt* αε *longiorem, utpote in* ♒, *34 gradibus a perigæo: tum* αη, *utpote 54 gradibus a perigæo: denique longiſſimam* αδ, *quia 80 gradibus abeſt a perigæo. Ac cum* αζ *ſit pene in perigæo, erit igitur exiguo longior breviſſima. Sic cum* αδ *ſit prope longitudinem mediam, erit paulo minor mediocri diſtantia. Quare eccentricitas prodibit paulo major quam 1038. quæ differentia eſt inter* δα & ζα. *Et ſi* δα *ſuſcipiat dimenſionem 100000, tunc 1038 valebit 1539: & tanta fere, nempe exiguo major, evadet eccentricitas. Id autem multo propius eſt dimidiæ* TYCHONICÆ *1800 quam integra 3600.*

CAP. XXVI.



Eadem de apogæo SOLIS *dicenda. Nam quia ζ α eſt breviſſima, ergo perigæum eſt circa 25°.53′ ♐. Et quia ε α brevior quam η α, igitur perigæum eſt propius apud 10°.17′ ♒ quam apud 11°.42′ ♏. Medium autem eſt 25°.57′ ♐. Ergo perigæum eſt ultra 25°.57′ ♐ ante 10°.17′ ♒ ſcilicet in ♐.*

HÆC in ſolatium ſequuturi laboris prælibare volui. Jam enim via Geometrica locum apogæi & eccentricitatem inveſtigabo. Et quia tria puncta ponunt circulum, utar initio punctis δ. ζ. η.

Igitur argumentor ut ſupra cap. XXV. *Cum puncta δ. ζ. η. ponantur in eadem circumferentia cujus γ centrum, erit igitur angulus δ η ζ dimidium de angulo δ γ ζ, hujusque menſura arcus δ ζ. Quare proportio dabitur δ ζ ad δ γ radium, & ad γ α eccentricitatem, cum δ α γ angulo: quia α γ in apſidas dirigitur. Ad cognitionem vero anguli δ η ζ & lineæ δ ζ, opus nobis eſt ſolutione trium triangulorum.*

Primum in δ α ζ, quia α δ in	24°. 0′. 25″ ♓	
& α ζ	25. 53. 24 ♐.	
Quare δ α ζ	88. 7. 1	*Hinc & ex α δ 67467*
Adde 3′. 12″ *ob præceſſ.*	88. 10. 13	*& α ζ 66429 invenitur angulus α δ ζ 45°.27′.22″, ejusque*
Duo reſidui δ. ζ.	91. 49. 47	*ſinus 71271; ex quo & latere α ζ*
Dimidium	45. 54. 54	*invenitur δ ζ 93159.*
Ejus tangens 103246.		

Secundo in δ α η, quia α δ	24°. 0′. 25″ ♓	
& α η	11. 41. 34 ♏	
Quare δ α η	132. 18. 51	*Hinc & α δ 67467*
Adde ob præceſſionem	4. 48	*& α η 67220 invenietur*
	132. 23. 39	*angulus α η δ 23°.51′.0″.*
Duo reſidui δ. η.	47. 36. 21	
Dimid.	23. 48. 11	
Tangens 44110.		

Tertio

Tertio in ζαη, quia αζ 25°.53'.24" ♐
& αη 11.41.34 ♏
Ergo ζαη 44.11.50
Ob præceſſionem adde 1.36
44.13.26
Duo reſidui ζ.η. 135.46.34
Dimid. 67.53.17
Tangens 246.120.

Hinc & ex αζ 66429 & αη 67220 invenitur αηζ 67°. 3'.12".

Quia ergo αηδ 23°.51'. 0"
& αηζ 67. 3.12
Ergo δηζ 43.12.12
Quare δγζ 86.24.24
Reſidui duo δ.ζ. 93.35.36
Dimidium γδζ 46.47.48
Cujus ſinus 72893. Hinc & per δζ invenitur δγ 68141.

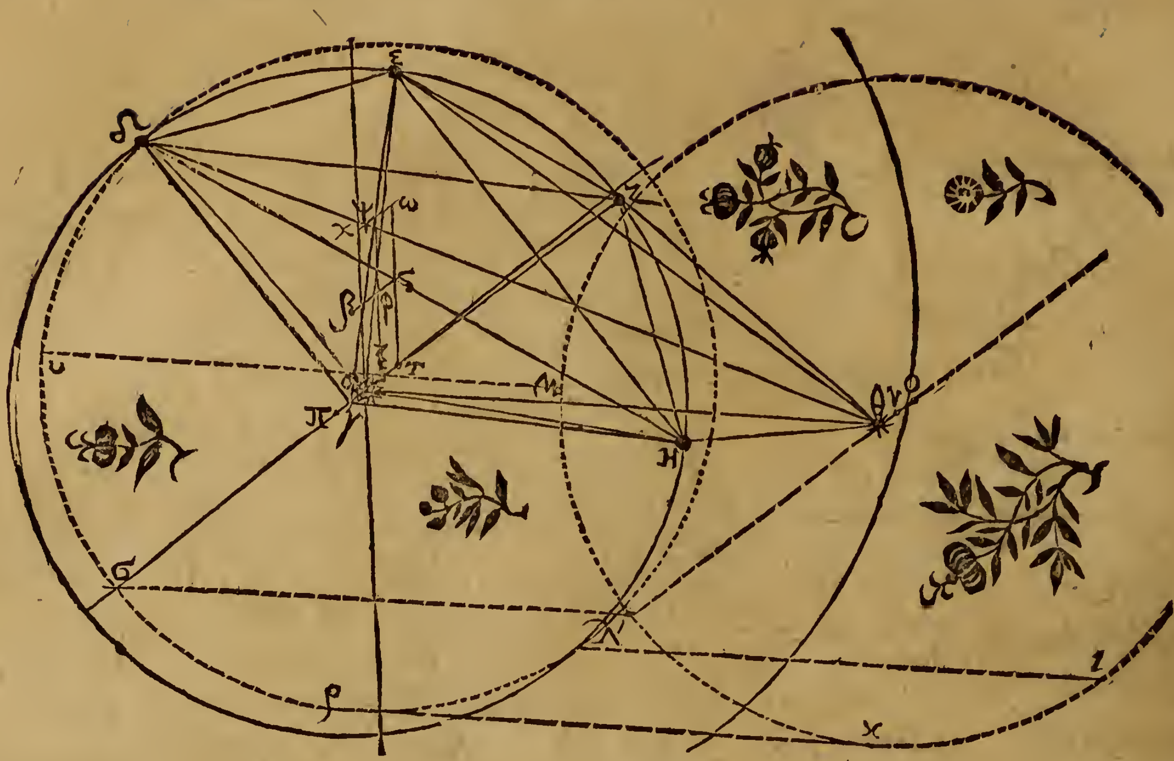
Et quia αδζ 45°.27'.22"
& γδζ 46.47.48
Ergo γδα 1.20.26
Reſidui duo γ.α. 178.39.34
Dimidium 89.19.47
Tangens 8540000
Sumatur γδ eſſe partium 100000 erit earum partium αδ 99011. Hinc invenitur δγα 68°.26'. 7" ut ſit αγ in 15.34.18 ♑ Sinus vero δαγ 93000 & ſinus γδα 2340 oſtendunt αγ eccentricitatem 2516.

Atqui prius dictum, eccentricitatem ex δ & ζ prodire paulo majorem quam 1539, poſito quod ζ ſit proximum perigæo. Cum autem hic (pro ζ in collegium aſcito η) prodeat eccentricitas longe major, innuitur igitur (quanquam per errorem) eſſe aliquam in perigæo, quæ ſit ipſa αζ adhuc brevior. Propterea ut hæc in perigæo brevior eſſe poſſet quam αζ, perigæum in 16 ♒ tranſpoſitum, hoc eſt longius ab αζ per hanc argumentationem remotum eſt.

At quia præſcimus, Solis perigæum non eſſe in 16 ♒ ſed in 6 ♒, oportet ut ſit cauſa errorculi in η puncto, & linea αη nimis longa; ex qua factum, ut circulus δ.ε.η. prodiret nimis amplus, & δγ radius ejus nimis longus; propterea γα nimis longa, & γ rectâ a linea δη diſcederet, oblique autem a puncto ζ: itaq; jam γα linea vergat nimis in conſequentia. Manentibus itaque δζ, ponatur αη abbreviari. tunc γ centrum ad lineam δη rectâ accedet, & ſic δγ fiet brevior. Et quia γ accedit ad δη perpendiculariter, diſcedit igitur à γα præſente, oblique. Quare recta ex α per novum poſitum ipſius γ ejecta, inclinabitur in anteriora verſus δ.

Vides igitur, per abbreviationem ipſius αη nos utrinque juvari. Abbreviatur autem αη, leviſſima mutatiuncula propter angulorum parvitatem: nempe ſi Planeta dicatur viſus eſſe loco paulo priori per lineam ex ϑ infra η demiſſam: *Vt ſi ſit viſus locus ♂ 19°.40' ♉, & complementum αηϑ 7°.58'.26", & ηϑα 5°.20'.8"; erit αη 67030. Mutantur igitur ſecundum & tertium triangula, & fit αηδ 23°.53'. 0", & αηζ 67°. 15'. 32". Quare δηζ 43°.22'.26", & δγζ 86°.44'.52". Reſidui 93°.15'.8". Dimid. γδζ 46°.37'.44", & γδα*

CAP. XXVI.



& γδα 1°.10′.12″. hinc δγ 67892. Et qualium hæc eſt 100000, talium erit αδ 99416, & δγα 73°.24′.39″. Itaque perigæum in 10°.36′ ♑, & eccentricitas adhuc 2100 circiter.

Sicut igitur cum acceſſione ad verum perigæum decrevit eccentricitas: ita ubi plane ad juſtum perigæum acceſſerimus, plane etiam ad dimidiationem eccentricitatis accedemus.

Sed juvat tamen & hoc inquirere, quantum proficiamus mutatione lineæ αϑ: nempe unius ſcrupuli additione ad locum MARTIS eccentricum computatum; manente viſione anni MDXCV (hoc eſt puncti η) immutabili. *Promota igitur αϑ, ſi manerent hæ ipſæ lineæ viſionum ηϑ, ζϑ, & reliquæ, fieret ut αϑ ſecaretur ab ηϑ loco ſuperiori quam eſt ϑ: viciſſim a ζϑ & ſociis ſecaretur loco inferiori quam eſt ϑ. Ita αϑ non retineret eandem longitudinem. At quia ponimus* MARTEM *eſſe omnibus quatuor vicibus in eodem loco eccentrici, erit etiam omnibus quatuor vicibus, ipſius αϑ eadem longitudo. Quare ut idem ſit punctum ſectionis ϑ, & tamen lineæ viſionis in priſtina vergant loca zodiaci; oportebit ipſi ηϑ parallelum ducere paulo inferiorem, qua minuatur αη: viciſſim ipſi ζϑ exteriorem & parallelum, qua augeatur αζ: & ſic reliquæ. Igitur totus labor eſt repetendus a principio. Erit enim δϑα 19°.56′.4″, εϑα 34°.53′.40″, ζϑα 41°.14′.46″, ηϑα 5°.21′.8″. Quare δα 67572, εα 66660, ζα 66451, ηα 66963. Hinc αδζ 45°.26′.37″, αηδ 23°.54′.30″, αηζ 67°.20′.48″. Et δηζ 43°.26′.18″, & δγζ 86°.52′.36″, γδζ 46°.33′.42″, & γδα 1°.7′.5″. alius angulus ex aliis principiis. Diviſa vero αζ per ſinum αδζ, quotiente multiplicato in ſinum δαζ, prodit δζ 93252. Quo rurſum diviſo in ſinum δγζ, & quotiente multiplicato per ſinum δζγ, prodibit δγ 67823. Hinc angulus δγα 76 gr. 37 min. 30 ſecund. & perigæum in 7 grad. 23 min. ♑. eccentricitas vero 1880 circiter,* ut plane futura ſit 1800, ſi perigæum in 5½ ♑ referatur, idque per utriusque cauſæ commixtionem.

Nam

Nam ſi jam ſaltem dimidium ſcrupulum adimas viſioni anno MDXCV, ſcopum tenebimus. Vnum autem ſcrupulum in æquationibus eccentri per hypotheſin capitis XVI inventis abeſſe facile poteſt. Cap. XXVI.

Quia vero facile per annum MDXCV peccatur, hoc jam miſſo operemur per tria reliqua δ. ε. ζ. puncta, manente ultima correctione loci eccentrici, ubi nova fiunt triangula δαε. εαζ.

Nam quia αδ	24°. 0′. 25″ ♓	
& αε	10. 17. 8 ♒	
Angulus ergo δαε	43. 43. 17	
Ob præceſſ. æquin. adde	1. 36	
	43. 44. 53	
Sic quia αε	10. 17. 8 ♒	
& αζ	25. 53. 23 ♐	
Angulus ergo εαζ	44. 23. 44	
Æquin. præceſſio	1. 36	
	44. 25. 20	

Hinc & ex αδ		67522
& αε		66660
invenitur αδε		67°. 12′. 35″
Erat vero & manet	αδζ	45°. 26′. 37″
Ergo	εδζ	21. 45. 58
&	εγζ	43. 31. 56
Hinc & ex	αε	66660
&	αζ	66251
invenitur	αζε	68°. 0′. 34″
Adde ad	αδζ	45. 26. 37
Angulum	δαζ	88. 10. 13
		133. 36. 50
Erit	αζδ	46. 23. 10
Ergo	εζδ	21. 37. 24
&	εγδ	43. 14. 48
Proinde	δγζ	86. 46. 44
&	γδζ	46. 36. 38
Manet vero	αδζ	45. 26. 37
Ergo	γδα	1. 10. 1

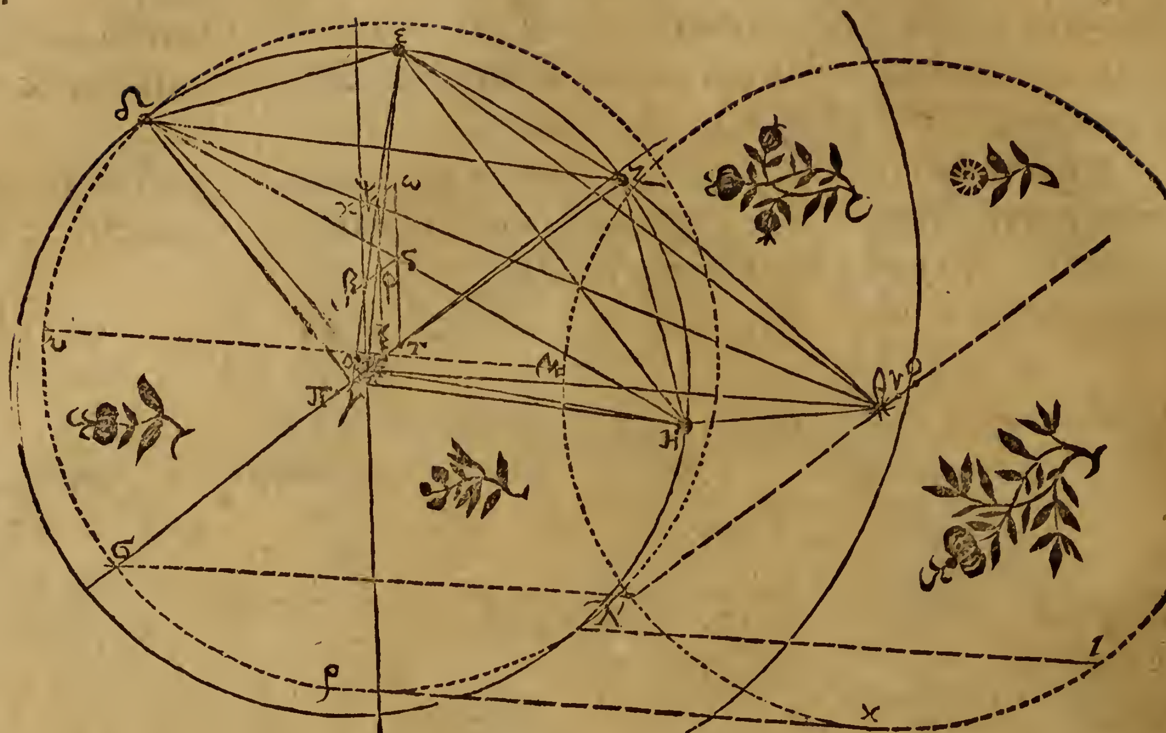
Et quia δζ *manet ut prius* 93252; *diviſo ergo ſinu* γδζ *per ſinum* δγζ, *& quotiente in* δζ *multiplicato, prodit* γδ 67873.
Sed αδ 67522.
Hinc & ex γδ *invenitur* δγα 75°. 8′. 40″: *& perigæum in* 8. 51. 45 ♑ *quam proxime ut prius: eccentricitas paulo plus 2000 attenuanda (ut prius) usque ad 1800, ſi perigæum referatur in* 5½ ♑. *quod fit per prolongationem ipſius* αε. *Prolongatur autem* αε, *ſi dicamus Planetam viſum eſſe ſcrupulo uno atque altero ante* 9°. 24′ ♈. *tunc enim ex* ϑ *puncto per cæteras obſervationum lineas conſtituto, duceretur aliqua exterior ipſa* ϑε *verſus* ϑζ.

Si vero quis hanc libertatem mutandi minima in datis, ſuſpectam habet; exiſtimans eadem libertate mutandi ea, quæ nobis in obſervationibus non placent, etiam totalem TYCHONIS eccentricitatem tandem obtineri poſſe: hujusmodi igitur aliquis periculum faciat, & ubi ſuas mutationes cum noſtris comparaverit, judicium ferat; utra mutatio intra ſenſuum defectum conſiſtat. quin etiam id caveat, ne fiducia unius hujuſcemodi proceſſus elatus, in cæteris poſtea ſeſe tanto turpiorem det, diverſiſſimis SOLIS apogæis inventis.

EGO certe omnia mea præjudicia & affectationes hic in aperto poſui, ut magis metuam ne importunus quam ne parum fidus lectori videar.

Porro & hoc obiter dicendum in futurum uſum, ſi γδ fiat 100000, proditurum αϑ 147443, & majorem etiam, ubi quæ adhuc deſiderantur, recte habuerint.

Denique



Denique ne ſim multus, ſi $\alpha\vartheta$ ſit 147700, & eccentricus locus MARTIS anno MDXCV in 14°.21′.7″ ♉, & eccentricitas TERRÆ 1800, & iter TERRÆ ovale, ut dicetur capite XXX & XLIV: prodibunt viſiones

24°.21′.13″	♈	*Deb.* 24.20
9.23.20	♈	9.24
3. 2.30	♈	3.4½
19.42.40	♉	19.42

Concludo hac vice, $\alpha\vartheta$ eſſe circiter 147750.

ET SIC demonſtratum eſt, $\alpha\gamma$ eſſe circiter 1800, cum debuerit eſſe 3600, ſi TYCHONIS inventa formæ COPERNICANÆ & apparentibus SOLIS motibus accommodentur. Itaque π punctum æqualitatis motus TERRÆ in linea $\alpha\pi$ quærendum, ut $\gamma\pi$, $\gamma\alpha$, ſint æquales. Mota enim TERRA circa π æqualiter, hoc eſt, $\delta\pi\varepsilon$, $\varepsilon\pi\zeta$, $\zeta\pi\eta$, exiſtentibus æqualibus, ſtabunt OBSERVATA TYCHONIS circa SOLEM, eritque $\pi\alpha$ 3600: diſtante vero TERRA in punctis δ. ε. ζ. η. a puncto γ æqualiter, ſtabunt etiam OBSERVATA in MARTE.

IN FORMA PTOLEMAICA duplex eſſe poteſt delineatio. Primum enim TERRA ſuccedat in locum α corporis SOLARIS: *& tunc ex α ejectæ lineæ viſionum, paralleli ipſis $\delta\vartheta$, $\varepsilon\vartheta$, $\zeta\vartheta$, $\eta\vartheta$: ſic ut δ. ε. ζ. η: loca* TERRÆ COPERNICANA *concedant in unum locum* TERRÆ PTOLEMAICVM: MARTIS *vero ſtella, quæ apud* COPERNICVM *in uno ϑ conſtiterat, jam circa ϑ in quatuor loca ι. $\varkappa$. λ. μ. circumponatur. Cujus circuli deſcriptio hæc. Per ϑ ducatur ſurſum parallelos ipſi $\gamma\alpha$ & æqualis, $\vartheta\nu$· & centro ν, ſpacio $\gamma\varepsilon$, ſcribatur circulus ι.$\varkappa$.λ.μ. Itaque in eccentrico, quem prius Planeta corpore peragraverat apud* COPERNICVM, *jam circumit ϑ, quod* PVNCTVM AFFIXIONIS *dicere poſſumus. Sic epicyclo circumlato, ν centrum circumagetur circa ϑ, ut jam ſit intra $\vartheta\alpha$ jam extra: ſed $\vartheta\nu$, ſemper ſibiipſi & lineæ $\alpha\gamma$ parallelos: & epicyclus neque circa ϑ ubi affigitur, neque circa ν centrum, æqualiter movebitur, ſed circa o ſuperius, ut ϑ o ſit dupla ad $\vartheta\nu$· quia ſic &* TERRA *circa π æqualiter movebatur, non circa γ centrum orbis, nec circa Solem in α.*

Theoriæ epicycli delineatio.

Punctum affixionis. Vide parte prima.

Hæc

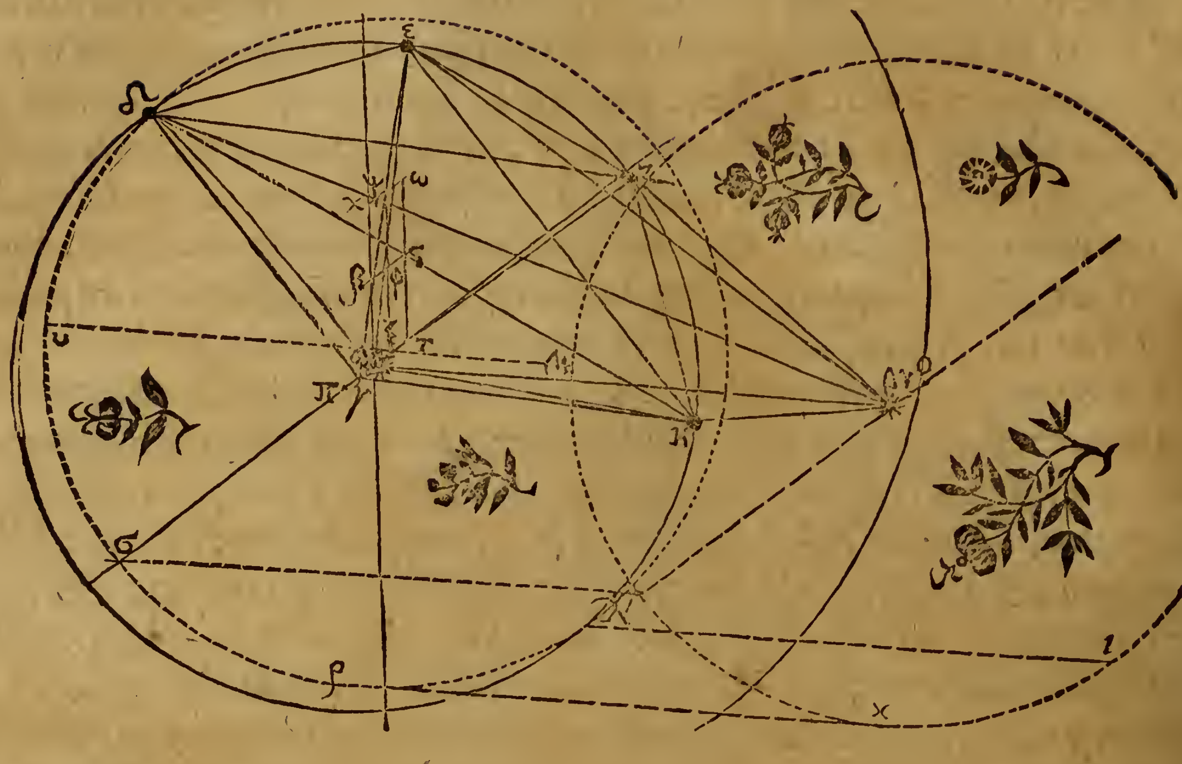
Hæc ſic in epicyclum PTOLEMAICVM redundare, recte demonſtrantur: At ex epicyclo in theoriam SOLIS, ſequuntur, non niſi per veriſimilitudinem ex PTOLEMAICIS placitis concinnatam. CAP. XXVI. *Etenim his ita habentibus ipſi απ æqualis conſtituatur ατ, in ejusdem lineæ partes oppoſitas; ut τ ſit centrum æqualitatis motus* SOLIS, *quod* ARTIFICES *crediderunt eſſe centrum orbitæ* SOLIS. *Ergo θυ linea ſemper parallelos erit lineæ apogæi* SOLIS *ατ. Quod ſi parallaxes diurnas* MARTIS, *in ea proportione ad parallaxes* SOLIS, *in qua ſunt a* TYCHONE *proditæ, retinendas arbitraris; erit ικλμ etiam æqualis theoriæ* SOLIS*: propterea & θο æqualis eccentricitati puncti τ, circa quod* SOL *movetur æqualiter. Sed & in partes easdem movetur ικλμ, in quas ipſe* SOL *in ſuo circulo ſecundum* PTOLEMÆVM*: & iisdem temporibus, iisdem vel reſpondentibus in locis, uterque reperiuntur;* SOL *in ſuo eccentrico, &* PLANETA *in ſuo epicyclo; ſic ut lineæ ex τ per* SOLEM *& ex ο per* PLANETAM *perpetuo ſint paralleli, docente itidem* PTOLEMÆO. *Cæteris ergo omnibus conſentientibus, cur non & hoc conſentiat? ut quia ικλμ non circa υ centrum ſed circa ο punctum ſuperius æqualiter movetur, quod hoc loco demonſtratum eſt transpoſitu eccentrici* TERRESTRIS *in epicyclum; in quo pro α puncto nacti ſumus θ· pro γ, υ· & pro π, ο· ſic etiam in* SOLE *ipſo hæc ſint diviſa, ita ut ατ eccentricitas, quæ ex Solaribus obſervationibus invenitur, biſecanda ſit in ξ, & ſit ξ centrum eccentrici* SOLIS *λξσυ? nam tali proceſſu* PTOLEMÆVS *utitur, ut appareat, ſi apparentibus* SOLIS *locus uſus eſſet, omnino etiam eadem eccentricitate uſurum fuiſſe in epicyclo* PLANETÆ, *quam in* SOLE *deprehenderat. Teſtantibus igitur* OBSERVATIONIBVS *de duplici epicycli* PTOLEMAICI *eccentricitate (quia propter linearum parallelitatem, ut dictum, eadem triangula manent, quæ erant in forma* COPERNICANA*) jubet nos* PTOLEMÆI *genius, etiam* SOLIS *eccentricitatem biſecare, ut ſic lineæ λι, ξκ, σλ, υμ paralleli maneant.*

Hac itaque ratione etiam PTOLEMÆO perſuadebitur, ατ eccentricitatem motus SOLIS a TYCHONE inventam biſecandam eſſe in ξ, ut SOLIS orbitæ centrum ſit in ξ, æqualitas motus in τ.

Hæc igitur argumentatio in forma PTOLEMAICA (uti modo dici cœptum) non eſt firmior quam compages ipſa mundi PTOLEMAICA. Nam quia hoc PTOLEMÆO credit, in tribus ſuperioribus ineſſe totidem theorias epicyclorum, ad amuſſim æqualium theoriæ SOLIS, in quantitate & qualitate cum linearum tum motuum omnino omnium; idem unam hanc diſſonantiam non admittet, ſed ex epicyclo lubens in theoriam SOLIS, tanquam a ſpeculari imagine in ipſam faciem, derivabit hanc quoque biſectionem. Obiter refutatur hypotheſis Ptolemæi.

Tandem vero ubi hypotheſium comparatio inſtituta fuerit, apparueritque quatuor (imo ſex, ut alibi dicetur) theorias SOLIS ex una theoria TERRÆ, tanquam plures imagines ab una facie ſubſtantiali, deſcendere poſſe: SOL ipſe veritatis clariſſimus, omnem hunc apparatum PTOLEMAICVM ceu butyrum colliquabit, & PTOLEMÆI aſſeclas partim in COPERNICI partim in BRAHEI caſtra diſſipabit.

CAP. XXVI.



QVÆRAT hic aliquis, cum epicyclus PTOLEMAICVS tria habeat puncta notabilia; υ centrum, ϑ punctum quod diximus affixionis, & ο punctum circa quod motus ejus æqualis eſt; dictum vero ſit, lineam ϑο manere ipſi ατ parallelum per omnem circuitum: quales ergo circuitus deſcribantur a reliquis duobus punctis υ & ο? *Ad hoc declarandum ducantur ex ξ & τ, ipſi αβ, item ex β, χ, ipſi ατ, paralleli, eouſque donec ſe mutuo ſecuerint: & linearum ex ξ & β ſectio ſit φ, ex ξ & χ ſit ψ, ex τ & β ſit ς, ex τ & χ ſit ω. Quemadmodum igitur punctum ϑ decurrit in eccentrico, qui deſcriptus ex β, regulariter movetur circa χ: ſic υ decurrit in eccentrico, qui deſcriptus ex φ, regulariter movetur circa ψ: & ο decurrit in eccentrico tertio prioribus ſimiliter æquali, qui deſcriptus ex ς, regulariter movetur circa ω. Omnium vero trium horum eccentricorum idem ſub zodiaco eſt apogæum, eo quod lineæ, αχ, ξψ, τω, paralleli ſunt. At de nullo proprie uſurpari poteſt vox apogæi, præterquam de primo, puncti ϑ: quia ejus linea apſidum αβχ per ipſam* TERRAM *ducitur, quæ in α poſita fuit, non vero in ξ vel τ.*

Verum quidem eſt, ex α TERRA *ejici poſſe per centra duorum reliquorum eccentricorum φ & ς rectas, quæ dicantur lineæ apogæi proprie; quæ in antecedentia cadent apogæi αχ: puta αφ in 24 ♌, ας in 19 ♌ circiter. At tunc hæ lineæ non tranſibunt per cujuſque eccentrici punctum æqualitatis proprium. Itaque ſi quis ex* PTOLEMÆI *ſectatoribus non vult epicyclum affigere eccentrico in puncto ϑ, ſed mavult eum alligare in centro υ, is cogetur uti duabus lineis apſidum; altera αφ eccentrici, reliqua αψ æquantis; & eccentricitatibus αφ & αψ. quod quam ſit intricatum & incommodum (de abſurditate enim ſat dictum eſt capite* VI.) *judicet hujuſmodi aliquis.*

Idem erit, ſi quis velit figere epicyclum eccentrico in puncto ο, circa quod epicyclus æqualiter volvitur. Nam tunc eccentricus, deferens punctum ο, habebit duo apogæa & eccentricitates; alterum centri in linea

linea α ς, alteram puncti æqualitatis in linea α ω. Reſtat igitur vel epicyclum in ϑ figere, vel eccentricorum, qui puncta ν & ο deferunt, apogæa improprie ſumere, & eccentricitates computare a punctis ξ. τ. non ab α TERRÆ *indice.* CAP. XXVI.

ATQVE HACTENVS prima delineatio fuit in forma PTOLEMAICA. Altera poteſt inſtitui ſic, ut loca TERRÆ COPERNICANA δ. ε. ζ. η. concedant non in α ſed in γ, ſic ut in hoc ſchemate non α ſed γ denotet TERRAM mundi centrum. ubi epicyclus etiam, & ipſius punctorum ϑ. ν. ο. tres eccentrici, ſitu ſuo emovebuntur, ſpaciolô α γ· eritque mera æquipollentia. quam ſuperſedeo ulterius explicare, ne nimium lector confundatur. nam hæc quidem mentio tantum fit propter ſciolos aut curioſos.

IN FORMA TYCHONICA nulla nova delineatione opus eſt. Breviſſima indicatio ſufficit. *Ponitur punctum affixionis eccentrici quatuor ſitibus diverſis in λ. ϛ. σ. ν, ut Planeta ſit in ι. κ. λ. μ, & paralleli ι λ, κϛ, λσ, μν, & ϑ α.* TYCHO *igitur cum dixiſſet, centrum circuli* MARTII, *quem ipſe facit deferre duplicem epicyclum, circumire in concentrico* SOLIS *æqualiter circa α, idque in* PTOLEMÆI *gratiam; fuit una cum* PTOLEMÆO *&* COPERNICO *a* ME *permotus parte prima cap.* VI, *ut illud ſeu concentrici centrum ſeu eccentrici punctum affixionis potius in ipſiſſimo centro corporis* SOLARIS *quæreret; idque rationibus Phyſicis & oſtenſa poſſibilitate Geometrica. quibus acceſſit cap.* XXII *&* XXIII *validum argumentum; quod niſi hoc fiat, etſi obſervationes ad medium* SOLIS *motum referantur, epicyclus* PTOLEMAICVS *& deferens* BRAHEANVS *fiant eccentrici, in plagas eccentricitati* SOLIS *præciſe contrarias. Fortiora autem & ex propriis* BRAHEI *obſervationibus deducta argumenta deferendi concentrici* SOLIS *pollicitus ſum, & in ſequentibus cap.* LII. LXVII. *producam. Atqui jam eſt probatum hoc capite* XXVI. *hoc centrum concentrici* MARTIS *(ſeu punctum a quo ſurgit eccentricitas* MARTIS *) non inveniri in eccentrico æquali, ex τ puncto æqualitatis* SOLIS *deſcripto, quod* BRAHEVS *cum authoribus mutaverat, ſed in eccentrico ex ξ, quod eſt medio loco inter α & τ.*

Ergo ſi centrum concentrici ♂ circumit cum SOLE, *circumit vero in eccentrico & ξ deſcripto,* SOL *igitur ipſe circumibit in eccentrico ex ξ deſcripto. At motus ejus eſt regularis circa τ. Eccentricitas igitur* SOLIS *α τ biſecanda eſt in ξ.* Non eſt enim veriſimile, centro concentrici MARTIS & SOLIS pariter circumeuntibus, pariter in apogæum incidentibus, pariter apogæum transponentibus, pariter tardis vel velocibus, pares ambitus deſcribentibus, fieri poſſe ut circuli eorum diverſas a TERRA egreſſiones in plagam eandem faciant.

ATQVE hactenus hanc demonſtrationis formam in tribus hypotheſibus propoſuiſſe ſufficiat. In poſterum quoties eadem demonſtratione opus fuerit, utar ſolius COPERNICI ut ſimpliciori forma, ne nimium prolixus ſim. Jam autem vidit lector induſtrius, quomodo

quodcunque horum ſchematum in formam vel PTOLEMAICAM vel COPERNICANAM per lineas parallelos transformari poſſit.

CAPVT XXVII.

Ex aliis quatuor obſervationibus ſtellæ MARTIS extra ſitum acronychium in eodem tamen eccentrici loco, demonſtrare, eccentricitatem orbis TERRÆ, cum ejus aphelio, & proportionem orbium ejus loci, una cum loco MARTIS eccentrico, ſub zodiaco.

HACTENVS fere uſi ſumus aphelio MARTIS, una cum correctione motus medii & hypotheſi æquationum ſupra inventa. quæ ſi unicum ſcrupulum in definienda longitudine Planetæ ſub zodiaco peccent, ut fieri facile poteſt, multum nobis in hoc negocio incommodant.

Itaque jam hic nihil aſſumemus omnino, niſi periodicum tempus MARTIS, in quo nullum poteſt eſſe dubium, & loca SOLIS ſub zodiaco, ex calculo TYCHONIS. Eccentricum quidem locum ponemus ut in demonſtratione ad impoſſibile ducente fieri ſolet: ſed eum ipſum repetita poſitione demonſtrabimus.

Obſervationes hæ ſunt.

				H. M.			
A. MDLXXXV. VII	Maji		11.26	in 25°.55′	♌	Lat. 1°.33′	B.
XII	Maji		10. 8	in 28. 3 ½	♌	Lat. 1.24 ½	B.
A. MDLXXXVII. XXVII	Martii		9.40	in 18.21 ¾	♍	Lat. 2.55 ⅔	B.
I	Aprilis		9.30	in 17.11	♍	Lat. 2.43 ½	B.
A. MDLXXXIX. XII	Febr.	mane	5.13	in 8.48	♏	Lat. 2. 9	B.
Anno MDXC. XXVIII	Dece.	mane	7. 8	in 8. 6	♏	Lat. 1.14	B.
Anno MDXCI. V	Janu.	mane	6.50	in 12.44 ⅖	♏	Lat. 1.23 ¼	B.

Cum anno MDLXXXIX unicus tantummodo dies ſit, qui ad cæteros applicari poſſit, ante & poſt diu nihil obſervatum: cætera tempora ad hoc reducantur: eritque Catalogus eorum, una cum apparentibus locis SOLIS & MARTIS, & cum loco eccentrico MARTIS, iſte:

TEMPVS			mane	SOL	MARS	Sit in eccentrico per poſitionem primam.
				° ′	° ′	° ′ ″
MDLXXXV.	X	Maji	H. VI. XI	28.55 ¾ ♉	26.54 ½ ♌	5.22. 2 ♎
MDLXXXVII.	XXVIII	Mart.	H. V. XLII	16.50 ⅖ ♈	18.12 ♍	5.23.38 ♎
MDLXXXIX.	XII	Febr.	H. V. XIII	3.41 ⅔ ♓	8.46 ⅔ ♏	5.25.14 ♎
MDXC.	XXXI	Dece.	H. IV. XLIV	19. 6 ⅘ ♑	9.46 ⅔ ♏	6.25.50 ♎

Fiat ſchema ut prius, in quo α SOL, *β centrum eccentrici* TERRÆ, *ζ. δ. ε. γ. quatuor loca* TERRÆ, *η locus* MARTIS *in ſuo eccentrico: & connectantur puncta omnia cum omnibus. Ex datis igitur*

erunt

CAP. XXVII.



erunt anguli cogniti		Hinc dantur
αζη 87°.58′.45″	αηζ 38°.27′.32″	αζ 62227½
αεη 151.21.36	αηε 17.11.38	αε 61675
αδη 114.53.25	αηδ 33.23. 1	αδ 60658
αγη 69.19.38	αηγ 34.20.20	αγ 60291

METHODO capitis præcedentis XXVI.

Jam quia ſuper ζε arcu ſtant duo anguli ad circumferentiam circuli per XXI *tertii* EVCLIDIS, *ſcilicet ζδε. ζγε: oportet hos æquales eſſe. & ut æquales evadant, tantisper αη ſuper α ſub zodiaco ante retroq; motanda eſt. Et qa in hac prima poſitione ipſi αη locus ſub zodiaco datus eſt; ergo ꝓbetur an ζδε, ζγε, poßint æquales eſſe: tunc conſtabit poſitionem ipſius αη recte habere.*

Quatuor igitur triangulorum	ζαδ.	δαε.	εαγ.	ζαγ.
totidem anguli quæruntur, nempe	ζδα.	εδα.	εγα.	ζγα.
ut habeantur	εδζ.		εγζ.	

Atqui in quolibet horum triangulorum dantur anguli ad α per loca SOLIS *ex* TYCHONE, *& correctionem per præceßionem æquinoctiorum. Latera vero illum angulum comprehendentia jam modo ſunt inventa. Ergo & anguli dabuntur.*

Estq;	*Et invenitur*		
ζαδ 85°.17′.17″	ζδα 48°. 8′.59″	*Hinc* εδζ 21°.28′.1″	*differunt per* 9′.
εαδ 43.10.20	εδα 69.37. 0		
εαγ 87.46.48	εγα 46.47.36	*Hinc* εγζ 21.19.6	
ζαγ 129.53.45	ζγα 25.28.30		

 Cum

Cap. XXVII.



Cum ergo non penitus prodierint æquales hi anguli, ſecunda poſitione uſus ſum, promota αη ſub Fixis per 2′. Et inveni εδζ 21°. 40′. 9″, εγα 21°. 22′. 14″, differentes minutis 18, quod eſt duplum prioris discordantiæ. unde intellectum, non promovendam ſed retroagendam αη in antecedentia.

Tertio igitur poſito Martis *eccentrico anno* MDLXXXV *in* 5°. 26′. 2″ ♎ *prodiit εδζ 21°. 15′. 54″, εγζ 21°. 13′. 54″. Differentia adhuc 2′, quam tuto neglexerimus.* Proportione tamen uſi intelligimus, anticipandum hoc loco Martis eccentricum per $2\frac{1}{2}$, uti prius capite XXII in oppoſito ſemicirculo per 1′ fuit promotus: quorum utrumque fit per auctionem eccentricitatis & nonnullam retractionem aphelii.

Limatio hypotheſeos capitis XVI in locis longitudinis.

Jam pergamus ad inquiſitionem reliquorum. *Et quia uterque angulorum quæſitorum decrevit, decreſcent igitur amplius per retractionem ipſius αη. Sit ergo uterque 21°. 13′. & ζβε 42°. 26′ duplus ad centrum. Quare ζεβ 68 gr. 47 min.*

In ζαε triangulo eſt angulus ζαε 42°. 6′. 57″: & latera dantur ex nova correctione, ut ſit αζ 62177, αε 61525 circiter. Hinc ζεα datur 69°. 43′. 1″, & ζε 44518. Eadem vero ζε ex angulo ζβε (cujus ζε ſubtenſa) eſt 72379, qualium εβ 100000. Ergo qualium εβ 100000, talium αη eſt 162818, & ideo αε 100174. Subtracto vero ζεβ à ζεα, relinquitur βεα 0°. 56′. 31″ & βαε 83°. 30′. Quare aphelium in 10°. 19′ ♑, eccentricitas vero αβ 1653.

Rurſum

Rurſum admodum propinque dimidium ipſius 3600 attigimus. quod proculdubio plene aſſequemur, ubi & ipſiſſimum apogæum attigerimus. Cap. XXVII.

Sciendum tamen eſt, ſi ponamus viam TERRÆ non eſſe plane circulum, ſed anguſtiorem ad latera, prodire hic *αη* paulo minorem quam 163100. Et tunc $1\frac{1}{2}$ ſcrupulis ablatis a loco eccentrici, & uſurpata eccentricitate TERRÆ 1800, & aphelio $5\frac{1}{2}$ ♑, prodeunt hæ viſiones

	26°.55′ ♌	8°.11′ $\frac{2}{3}$ ♍	8°.49′ ♏	9°.44′ $\frac{1}{3}$ ♏
Debuit	26.54 $\frac{1}{2}$	8.12	8.48	9.46 $\frac{2}{3}$

Conſentit hæc poſitio etiam meis obſervatis anno MDCIV D. XXIX Febr. vel x Martii; quem diem ſequente nocte, culminantem MARTEM inveni meis inſtrumentis in 26°. 18′ $\frac{4}{5}$ ♎. & his aſſumptis calculus ipſum refert in 26°.17′ $\frac{1}{2}$ ♎. Fuit autem H. VIII $\frac{2}{3}$ paucis horis ante obſervationem rurſum in eodem loco eccentrici.

Cæterum quia hic MARS obtinet latitudinem, igitur *αη* modo inventa, eſt diſtantia *η* puncti in plano eclipticæ a centro SOLIS, in quod punctum perpendicularis ex corpore MARTIS demittitur, ut ſupra monitum capite XX. Vera autem ipſius corporis PLANETÆ a centro SOLIS diſtantia paulo fiet longior per 37 particulas.

CAPUT XXVIII.

Aſſumptis non tantum locis SOLIS ſub zodiaco, ſed etiam diſtantiis SOLIS a TERRA, per eccentricitatem 1800 extructis; per aliquammultas obſervationes MARTIS in eodem loco eccentrici verſantis videre, an unanimi conſenſu eadem diſtantia MARTIS a SOLE, idemque locus ejus eccentricus ubique eliciatur. quo argumento comprobatum erit, eccentricitatem SOLIS 1800 juſtam eſſe & recte aſſumptam.

NE MIRERE lector, quod jam tertia vice eccentricum locum MARTIS non præſuppono, ut is ex hypotheſi acronychiarum obſervationum ſupra inventa extruitur. Nam dixi hypotheſin illam eſſe vicariam tantum, non naturalem; itaque tantam ejus eſſe fidem, quantum ab obſervationibus cogitur; & poſſe locis inter obſervationes intermediis nonnihil exorbitare. Præterea expedit nobis varias habere demonſtrationum METHODOS ad

Cap. XXVIII. manus, quibus diſtantias MARTIS a SOLE undique per totum circulum tuto exploremus. Et hic quoque nova forma ſequetur.

Obſervationes hæ ſunt.

	D.		H.				
Anno MDLXXXIII.	XXII	April.	IX $\frac{2}{3}$	fuit in	1°.17′ ♌	Lat. 1°.56′ $\frac{2}{3}$	B.
Anno MDLXXXV.	IX	Mart.	IX $\frac{1}{6}$	in	11.49 $\frac{1}{10}$ ♌	Lat. 3.29 $\frac{1}{10}$	B.
	XI	Mart.	V	in	11.45 $\frac{1}{2}$ ♌	Lat. 3.24 $\frac{1}{6}$	B.
	XII	Mart.	V	in	11.45 $\frac{3}{4}$ ♌	Lat. 3.21 $\frac{2}{3}$	B.
Anno MDLXXXVII.	XXVI	Janu.	V	mane in	4.41 $\frac{3}{4}$ ♎	Lat. 3.26	B.
	XXIIX	Janu.	V	mane in	4.41 ♎	Lat. 3.27	B.
Anno MDLXXXVIII.	V	Dece.	VI $\frac{1}{2}$	mane in	9.23 ♎	Lat. 1.44 $\frac{3}{4}$	B.
	XV	Dece.	VI $\frac{1}{6}$	mane in	14.35 $\frac{2}{3}$ ♎	Lat. 1.54	B.
Anno MDXC.	XXXI	Octob.	VI $\frac{1}{4}$	mane in	2.57 $\frac{1}{3}$ ♎	Lat. 1.15 $\frac{1}{2}$	B.

Accommodatis reliquarum obſervationum temporibus, ut reſtituant MARTEM in eum locum eccentrici qui fuit tempore ultimo, prodeunt nobis hæc momenta: quibus adſcripta loca SOLIS requiſita, & diſtantiæ SOLIS & TERRÆ ex hypotheſi hactenus ſtabilita computatæ. Sunt autem eæ ipſæ, ob quas probandas hunc laborem ſuſcipimus. Porro artificium computandi haſce diſtantias paulo poſt ſequetur cap. XXX.

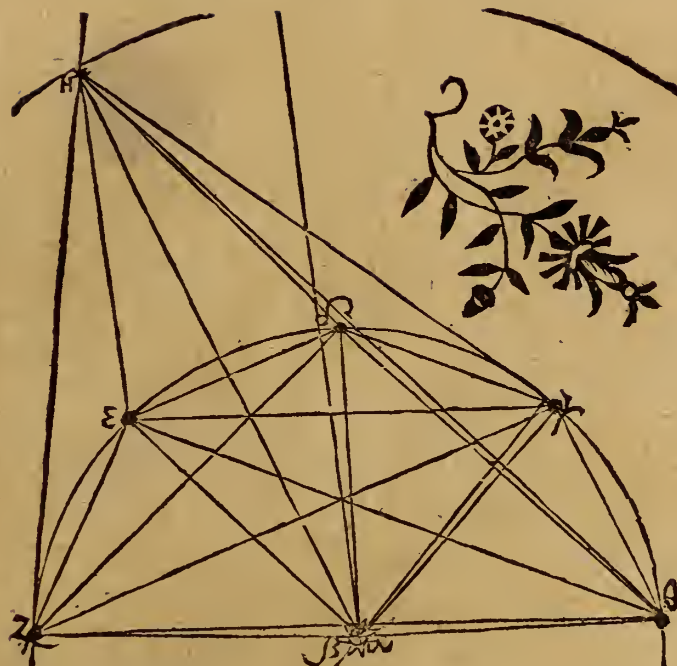
Ante meridiem

	D.		H.	♂ in	⊙ in	Diſtantiæ SOLIS & TERRÆ.
MDLXXXIII.	XXIII	Aprilis	VIII $\frac{1}{10}$	1°.29′ $\frac{1}{2}$ ♌	12°.16′. 3″ ♉	101049
MDLXXXV.	X	Martii	VII $\frac{2}{3}$	11.48 $\frac{1}{3}$ ♌	29.41. 4 ♓	99770
MDLXXXVII.	XXVI	Januarii	VII $\frac{1}{6}$	4.41 $\frac{3}{4}$ ♎	16. 5.55 ♒	98613
MDLXXXIIX.	XIII	Decemb.	VI $\frac{3}{4}$	13.35 $\frac{2}{3}$ ♎	1.44.53 ♑	98203
MDXC.	XXXI	Octobr.	VI $\frac{1}{4}$	2.57 $\frac{1}{3}$ ♎	17.28.33 ♏	98770

Quod obſervationum deductionem attinet ex diebus obſervationum ad noſtra momenta, primo tempore diurnus ex MAGINO fuit tranſſumptus, cum in ſpacio paucarum horarum non ſit periculum erroris. Cætera tempora obſervationibus ante & poſt ſunt munita. Tempore tamen penultimo inſpexi etiam ſeriem diurnorum in MAGINO. nam verſus XV Decemb. diurnus fuit 36′, circa V Decemb. 32′. Vltimo tempore etſi MARS in altitudine 23 graduum refractionibus eſt obnoxius, ita ut facile 2 ſcrupula in latitudine deſiderari poſſint (nam TYCHO contendit refractiones Fixarum Planetis etiam adhibendas deſinere quidem in hac altitudine, SOLARES vero altius pertingere, eſſeque in hac altitudine ſcrupulorum circiter 4. quæ diſtinctio ventilata & conquaſſata eſt in Aſtronomia mea Optica fol. 137, & amplius etiam redderetur dubia, ſi quid eſſet in parallaxibus SOLIS mutandum.): tamen hæc refractio parum nocet longitudini MARTIS.

Sit α corpus SOLIS, *αβ eccentricitas orbis* TERRÆ *1800, & linea augium in 5$\frac{1}{2}$ ♋, loca* TERRÆ *ζ. ε. δ. γ. ϑ. & corpus* PLANETÆ *quinquies in η eodem loco eccentrici, utpote poſt integras* MARTIS *periodos. Et connectantur puncta omnia.* Lubet inquirere *αη*, ejusque locum ſub zodiaco,

Cap. XXVIII.



zodiaco, hoc eſt angulum ηαθ, ηαγ, vel aliquem alium ad α. Id faciemus ex binis TERRÆ locis in hunc modum. *Sint primum ε δ. Et in triangulo ε α δ datis lateribus, ε α 99770, α δ 98613, & angulo ε α δ, quærantur reliqua, anguli ſcilicet δ. ε. & latus δ ε.*

αε 99770
αδ 98613
1157 | 5
198387
991935 | 8
165065 | 3
158715
6353

29°. 41′. 4″ ♓
16. 5. 55 ♒
43. 35. 9
Præceſſ. 1. 36
εαδ 43. 36. 45
136. 23. 15
68. 11. 38
Tang. 249813
583
12491
1998
75
1456

68°. 11′. 38″.
50. 3.
αδε 69. 1. 41.
αεδ 67. 21. 35.

68977
93376
653632 | 7
36138
28013 | 3
8125
7470 | 8
655 | 7
654 | 0
1

99770
73870
664830
66483
5171
517
73700. δε.

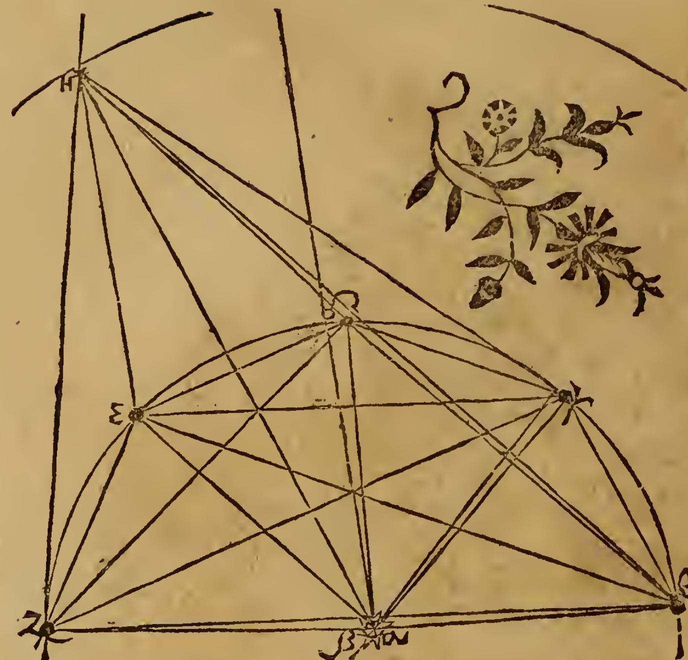
His inveſtigatis ad triangulum ε η δ aſcenditur.

Cum enim ſit	ε α	29°.	41′.	4″ ♓		δ α	16°.	5′.	55″ ♒
&	ε η	11.	48.	20 ♌		δ η	4.	41.	45 ♎
Erit	α ε η	132.	7.	16		α δ η	131.	24.	10
Sed jam fuit	α ε δ	67.	21.	35		α δ ε	69.	1.	41
Ergo reſiduus	η ε δ	64.	45.	41		η δ ε	62.	22.	29

Horum reſiduum ad duos rectos ε η δ 52°. 51′. 49″.

Datis

CAP. XXVIII.



Datis ergo angulis ε.η.δ. & *uno latere* εδ, *dabitur* & *latus* εη.

Si.εηδ. 79718 |
Si.ηδε. 88600 | 8
8838 |
7974 | 9
864 |
797 | 9
67 |
67 | 7
5 | 1

εδ 73700 |
89972 | 8 εη
719768 |
17232 |
8997 | 1
8235 |
8097 | 9
138 |
90 | 1
48 | 5

Denique & triangulum ηεα *ſolvatur, in quo dantur jam*

εη 81915 |
εα 99770 |
Differ. 17855 |
Summa 181685 |
1635165 | 9*
150335 |
145348 | 8
4987 |
3834 | 2
1153 |
1150 | 3

Et αεη *ut prius* 132°. 7′.16″
Complement. 47.52.44
Dimid. 23.56.22
Tangens 44396
*9823
39956
3552
89
23°.56′.22″. 13
2.29.50. 4361
εαη 21.26.32

Sin. εαη 36556 |
Sin. αεη 74173 | 2
73112 | 0
10610 |
7311 | 2
3299 | 9
3290 | 0
9 | 3

Sed αε A. MDLXXXV *eſt in* 29.41. 4 ♍
Ergo αη A. MDLXXXV *in* 8.14.52 ♍

εη 81915
202903
1638300
16383
7372
25
Prodit αη *quæſita* 166208

Quod ſi reliquæ tres OBSERVATIONES ad ζ. γ. ϑ. hunc eundem locum & longitudinem ipſius αη paſſæ fuerint, erimus de iis confirmatiſſimi.

Quemadmodum igitur hactenus per ε. δ. ſic jam operabimur per ζ. γ, quærentes eandem αη.

Pro ζ. γ.

Pro ζ. γ. angulis & linea.

αζ 101049		12°.10'. 3" ♉	76041		179055
αγ 98203		1.44.53 ♑	42468	1	101049
2846		130.25.10	335730		1799550
19925	1	Præceſſ. 4.48	297276	7	17905
8535		130.29.58	38354		716
7970	4	49.30. 2	38221	9	162
565		24.45. 1	233	0	180933. ζγ.
399	3	46101	212	5	
166		1438	21	5	
159	8	4610			
		1844			
		138			
		37			

24°.45'. 1".
22.48.----- 663

αγζ 25. 7.49.
αζγ 24.22.13.

Et jam in ζγη.

Quia eſt ζη	1°. 29½'. ♌	γη 13°. 35'. 40" ♎
& ζα	12. 10. 3 ♉	γα 1. 44. 53 ♑
Ergo ηζα	79. 19. 27	ηγα 78. 9. 13
Sed γζα	24. 22. 13	ζγα 25. 7. 49
Ergo ηζγ	54. 57. 14	ηγζ 53. 1. 24 *& horum reſiduum*

ad duos rectos γηζ 72°. 1'. 22".

Idem etiam hinc elicitur: eſt ζη *in* 1°. 29½. ♌

& γη *in* 13. 35. 40 ♎

Et ſubtracta præceſſione temporis intermedii in 13. 30. 52 ♎

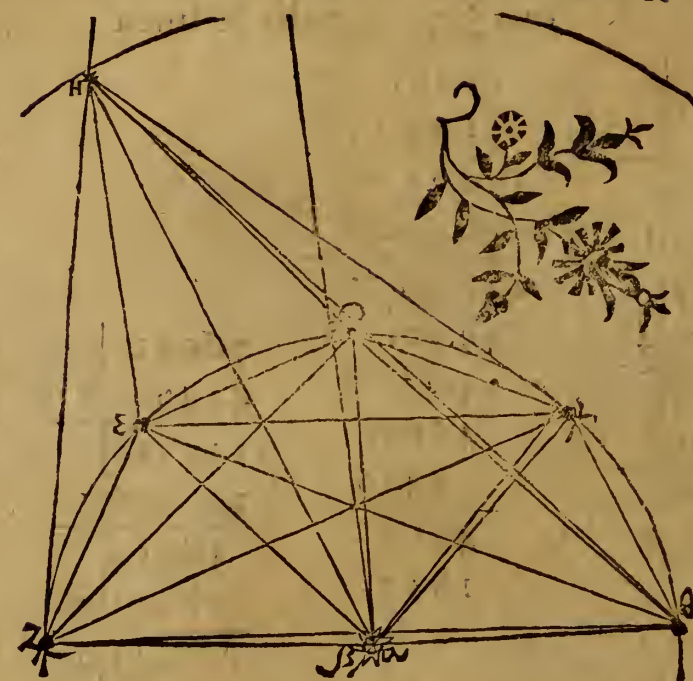
Ergo γηζ 72. 1. 22.

Datis igitur angulis trianguli ζηγ, *& latere* ζγ, *quæritur latus* ζη.

79887		180933
95118		73987½
760944	8	1447464
37926		54280
28535	3	16284
9391	9	1447
8560	8	151960 *Hæc* ζη.
831	7½	
761		

Denique

CAP. XXVIII.



Denique in triangulo ηζα dantur latera & angulus comprehenſus.

ζη	151960			79°.19'.27"	98269	
ζα	101049			100.40.33	89861	10
	50911	2		50.20.16	84080	
	253009			120612	80875	9
	506018	0		20122		
	3096			241224	3205	
	2530	1		1206	2696	3
	562	2		241	509	5
	506		50°.20'.16"	24	449	
	56	2	13.38.39.24270		60	7

Prodit ζαη	63.58.	151960
Sed eſt αζ in	12.10. 3.♉ *anno* 83	109357
Ergo αη in	8.11.31. *anno* 83	1519600
Præceſsio	1.36.	136764
Quod eſſet in	8.13. 8. *anno* 85	4559
Prius in	8.14.32. *anno* 85	760
Differentia	1.24.	106
	Prodit	166179 *αη*
	Prius	166208
	Different.	29

Apparet itaque, nos per duas alias OBSERVATIONES, in ζ & γ, eodem venire, intra ſenſus ſubtilitatem. Nam ſesquiſcrupuli error in obſervando, aut deducendo loco obſervato ad diem non obſervatum, committi poteſt.

SED VIDEAMVS etiam teſtimonium loci ϑ quinti, hoc eſt obſervationis in ϑ.

Scimus ϑα eſſe in 17°.28'.33" ♒ *& ϑα ponimus* 98770.
Et ϑη in 2.57.20 ♎ *obſervata eſt*

Ergo angulus αϑη 44.31.13. Huic angulo quo longiorem αη ſubtendero, hoc longius ipſam αη in conſequentia promovebo & contra.

Sit igitur αη 166208, ut initio eſt inventa.
Vt igitur αη ad αθη · ſic αθ ad αηθ.

98770	5
166208	
831040	
156660	
149587	9
7073	
6648	4
425	
332	2
93	6

70116			
59426			
415982			
594			
59			
41665	*Prodit αηθ*	24.37.28	
	Sed θη vergit in	2.57.20	♎ *anno 90*
	Ergo αη in	8.19.52	♍ *anno 90*
	Præceſſio	4.48	
	Ita eſt in	8.15.4	*anno 85*
	Quod fuit primo	8.14.32	
	Differentia	0.32	

Itaq; per tenuiſſimam curtationem ipſius αη, cadet αη plane eodem cum primis duabus obſervationibus.

ITAQVE hinc apparet, diſtantias αζ, αε, αδ, αγ, αθ, & proinde eccentricitatem αβ, a nobis recte ſuſceptam & poſitam. Impoſſibile eſt enim, aliis ſuſceptis diſtantiis, hiſce (ut tamen etiam in circulum quam proxime quadrent, & in ſuis debitis locis ſub zodiaco fuerint) ex omnibus quinque obſervationibus, unam & eandem dari αη, ejuſque locum ſub zodiaco.

Credemus autem de longitudine ipſius αη, potiſſimum obſervationibus ζ.γ.θ. nam etiam in vulgari ratione menſurandi diſtantias rerum in TERRA, quo longius diſtiterint a ſe mutuo ſtationes, hoc certius habetur ſigni remotio.

In loco vero ſub zodiaco, credemus potius obſervatis in ε. δ· quia, ſi quis eſt errorculus in longitudine αη, is viſui in ε. δ. admodum oblique objicitur, nec angulum evidenter mutat.

Nec illud obliviſcendum, ipſam αη intra ſpacium annorum VII ab anno ſcilicet MDLXXXIII in MDXC nihil prolongari ſenſibiliter, ob aphelii progreſſum tardiſſimum.

SVMMA. Anno MDXC D. XXXI Octob. H. VI $\frac{1}{4}$ mane MARS motu eccentrico fuit in 8°.19′.20″ ♍ cum reponatur per hypotheſin ex acronychiis conſtitutam in 8°.19′.29″ ♍. Diſtantia ejus 166180. quæ prolonganda eſt ob latitudinem, ut fiat ex ea ipſius corporis MARTIS a centro SOLIS diſtantia, 166228 circiter.

CAPVT XXIX.

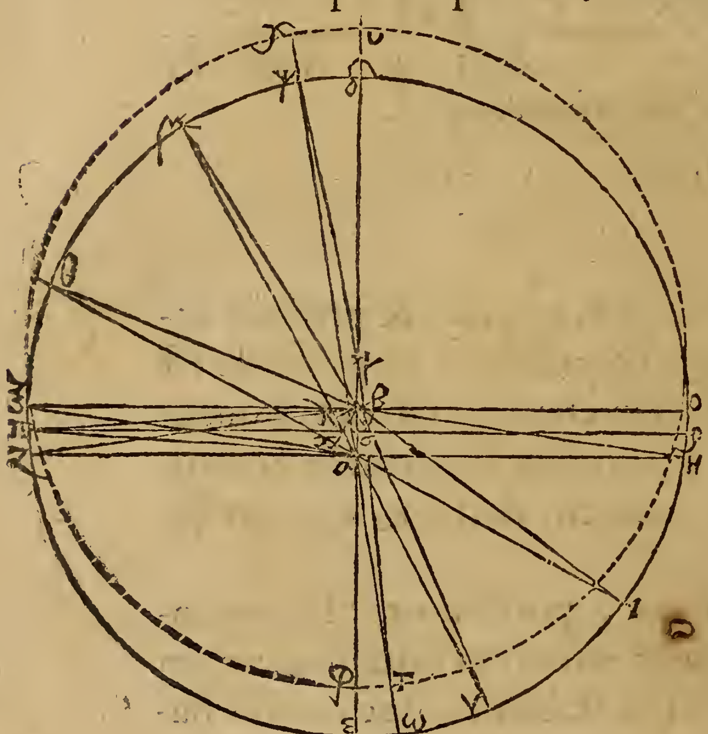
Methodus extruendi diſtantias SOLIS & TERRÆ, ex cognitione eccentricitatis.

SATIS opinor confirmatum eſt, diſtantias SOLIS & TERRÆ extruendas ex dimidiatione eccentricitatis a TYCHONE repertæ. Quod etiam ex diametri SOLIS æſtiva & hyberna

berna obſervatione crebro confirmatur, ut in Optica Aſtronomiæ parte oſtendi capite XI. Sed & MYSTERIO COSMOGRAPHICO mirifice confirmatur cap. XV fol. 53 in laterculo, ubi proſthaphæreſes MARTIS, VENERIS, MERCURII, interpoſitu LUNARIS orbis deficiebant, omiſſione ejus excedebant. Jam igitur retento orbe LUNÆ, biſecta vero eccentricitate SOLIS, quam proxime juſtæ provenient.

CAP. XXIX.

Atque idem porro ſæpius multoque clariſſime confirmabitur, ubi uſurpatione harum diſtantiarum ex biſectione prodeuntium (ut jam proximo capite cœptum) viderimus phænomena ſequi. Quare ut hæ diſtantiæ ad futuros uſus nobis in promptu ſint, docebo, quomodo facile computari poſſint, Geometrica demonſtratione uſus.



In linea αδ ſit α corpus SOLIS (*vel* TERRÆ TYCHONI, *vel centrum affixionis epicycli* PTOLEMÆO): *β centrum ζδηε eccentrici* TERRÆ (*vel* SOLIS *& orbis annui* TYCHONI, *vel epicycli* PTOLEMÆO): *& continuata αβ ſecet eccentricum in δε, ſic ut δ ſit aphelium vel apogæum, ε perihelium ſeu perigæum: & fiat ipſi αβ æqualis βγ: ſitque γ centrum motus ſeu æqualitatis, apud quod* TERRA (*in* PTOLEMÆO *centrum epicycli, in* TYCHONE SOL *& punctum affixionis eccentricorum omnium*) *æqualibus temporibus æquales angulos conſtituit. Sitque αγ ex* OBSERVATIS TYCHONIS *&* LANDGRAVII *3600: αβ vero ſecundum meam mutationem hactenus demonſtratam ſit 1800. Agatur autem per α ipſi δε perpendicularis ζη, ſecans circulum in ζη: per idem vero α ducatur recta θι quomodocunque inclinata, ſecans circumferentiam in θ.ι: & connectantur quatuor puncta θ.ι.ζ.η. cum centro β. Sit autem & hoc initio poſitum, etſi* TERRA (SOL *vel* PLANETA) *æqualiter movetur circa γ ideoque inæqualiter circa β, tamen manere illam in circuli ex β deſcripti circumferentia. Per æquipollentiam autem capite ſecundo demonſtratam (quod ad vitandam confuſionem* PTOLEMAICÆ *hypotheſi generali non applicabo) hoc idem eſt ac ſi dicas:* TERRAM (*vel* SOLEM) *moveri inæqualiter in* ὁμοκεντρεπικύκλῳ, *centro α, epicycli ſemidiametro æquali ipſi αβ: & arcus concentrici a centro epicycli deſcriptos, ſimiles eſſe arcubus epicycli a* TERRA (*vel* SOLE) *deſcriptis, ut &* TERRA (*vel* SOL) *& centrum epicycli moveantur inæqualiter æqualibus temporibus, & ſic ſimul fiant tardi, ſimul iterum veloces.* Phyſicam autem hujus hypotheſeos explicationem paulo differam.

NUNC his poſitis ad diſtantiarum opus accedam. *Et quia βδ 100000,*

Diſtantia longiſſima & breviſſima. *& βα 1800, & αβδ recta; per additionem igitur utriusque habetur αδ diſtantia aphelia: & quia etiam βε 100000; ſubtracta igitur αβ, reſtat αε perihelia.*

Diſtantiæ locorum mediorũ. *Et quia βαζ rectus, & ζβ 100000, hoc eſt ſinus totus; ergo αβ eſt ſinus anguli αζβ. igitur αζβ eſt 1°. 1′. 53″. nempe pars æquationis* SOLIS *vel* TERRÆ

Optica.

Optica. Nam æquatio quidem maxima mediarum longitudinum, quæ ex parte Optica & Phyſica componitur, eccentricitatem totam 3600 (ſeu 3592) pro ſinu habet: ita ut SOL vel TERRA ex δ in ζ veniens, duos quidem dies adjecerit quartæ parti temporis periodici, ſed tamen unius ſolius diei iter ſupra quartam partem totius circuitus confecerit, atque ita hoc ſpacio, vel quadrante temporis periodici, ex debilitatione Phyſica, unum diem diutius debito inſumpſerit. CAP. XXIX.

Sed ad diſtantiam αζ. *In triangulo igitur ζαβ rectangulo, altero acutorum dato alter ζβα erit reſiduum ad quantitatē unius recti nempe 88°. 58′. 7″. Et ꝓpterea αζ erit ſinus hujus anguli ſcilicet 99884: & tanta etiam eſt αη oppoſita.*

Pro intermediis diſtantiis duorum oppoſitorum graduum anomaliæ coæquatæ inveniendis inſpiciatur θι tranſiens per corpus α unde computatur eccentricitas. *Nam δθ & δει ſunt anomaliæ coæquatæ, & oppoſitæ, utpote α interpoſito in eadem recta. Cadat autem ex β perpendicularis in θι, quæ ſit βκ, ita ut ſint æquales θκ, κι. In triangulo igitur βκα rectangulo datur baſis βα, & anguli κ αβ ex numero graduum integrorum anomaliæ coæquatæ ſuſcepto, & κβα complementum ejus ad quadrantem: non erunt igitur incognita latera κα, κβ. Eſt autem κβ ſinus anguli κθβ vel κιβ. quo dato noſcetur etiam θβκ vel ιβκ complementum illius ad ſemicirculum, ejusq; ſinus, nempe linea θκ vel κι. Appoſita igitur κα ad κθ, habetur αθ· eadem ablata à κι, habetur αι· illa diſtantia ad anomaliam coæquatam δαθ, hæc ad coæquatam δαι, quæ habet ſibi æqualem etiam in priori ſemicirculo; ſic ut illa tantum diſtet ab aphelio in ſemicirculo δθ, quantum hæc in ſemicirculo δη.* Diſtantiæ reliquæ.

Jam per α agatur recta μν ſecans circulum in μν, & faciens angulum μαδ æqualem angulo κβα· & ex β in μν deſcendat perpendicularis βλ, biſecans μν in λ· & connectantur μν cum β. Cum ergo καβ ſit graduum integrorum angulus, erit & reſiduus κβα eique æqualis μαδ integrorum graduum, & in triangulis βκα, βλα, ſimilibus æquale erit latus κα lateri λβ, & κβ ipſi λα. Eſt autem λβ ſinus anguli λμβ, λνβ· & ipſius λμβ complementum eſt λβμ, λβν· ejusq; ſinus linea λμ, λν· & ipſarum αμ, αν differentia λα. Atqui quantitates λα, λβ jam inventæ ſunt in triangulo αβκ. Ergo unius trianguli ope, quatuor inveniri poſſunt diſtantiæ æqualibus angulis ad α, remota a linea apſidum ejusque perpendiculari ζη per α ducta. eſt enim μαζ æqualis ipſi θαδ & ναη ipſi ιαε. Compendium

Eſt itaque longiſſima diſtantia in δ, breviſſima in ε, mediocris vero, & æqualis ipſi βζ, non in ζη· ſed neque in linea per β, ipſi ζα parallelo, quæ ſit ξο. *Nam αζ minor eſt quam βζ, eo quod minori ζβα ſubtendatur quam eſt ζαβ utpote rectus; & αξ ducta longior eſt quam βξ, eo quod majori ξβα (utpote recto) ſubtendatur, ξβ vero minori ξαβ.* Vbi diſtantia media inter longiſſimam & breviſſimā.

Vt autem diſtantiæ mediæ locus Geometrice deſignetur, *biſecetur αβ ſigno σ, perque hoc perpendicularis ipſi αβ agatur πϱ, ſecans circulum in π. ϱ. Dico hæc eſſe ſigna æqualiter ab α & à β diſtantia.*

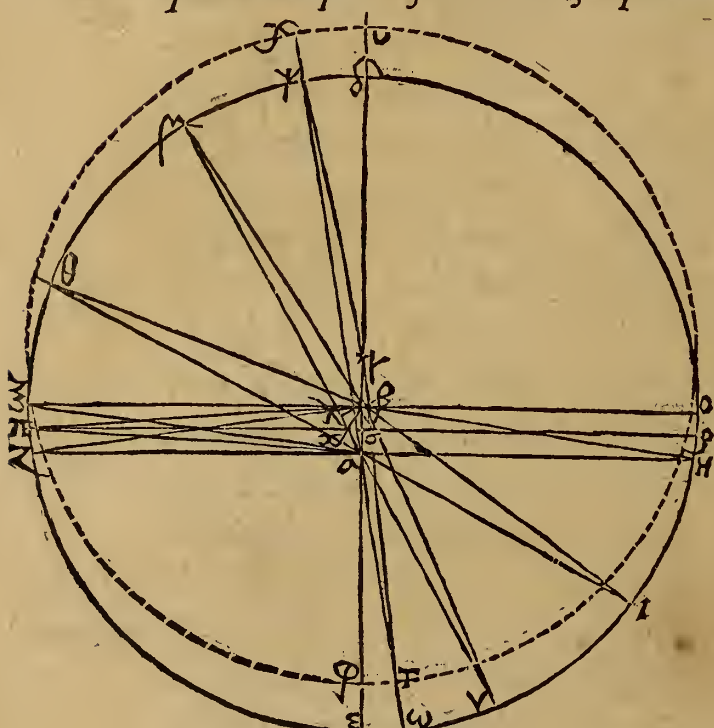
Connectatur enim alterutrum ſignorum π cum α & cum β. erunt πα, πβ, æqualibus (utpote rectis) angulis πσα, πσβ ſubtenſæ, & ασ, σβ, æquales, & πσ communis. Ergo πα, πβ, æquales. Et ſic REINHOLDO uſurpata demonſtratio de tota αγ, & ejus medio puncto β, vera manet de puncto σ, & dimidia αβ.

Vbi maxima æquatio?

Cap. XXIX.

Poſſit igitur aliquis cogitare; cum in π, diſtantia απ, fiat æqualis ipſi βπ ſemidiametro, angulum etiam βπα majorem eſſe ipſo βζα, & ſic maximam æquationem in π contingere: *argumento uſus, quod recta βα ipſi π directius objiciatur quàm ipſi ζ. Atqui verum non eſt, quod erat propoſitum. Nam quanto obliquius βα reſpicit ζ, tanto longius viciſſim diſtat π quàm ζ: cum πσ ſit longior quàm ζα. major enim πβσ quàm ζβα, cui ζα ſubtenditur.*

Demonstravit igitur recte Ptolemævs, & ex eo Reinholdvs in Theoricis, maximam æquationem (eccentri quidem ſolitariam ſeu Opticam) contingere in ζ. Eam tamen demonſtrationem in forma alia faciliori hic proponam. *Sit ſignum qualecunq; ſupra ζ utpote ϑ, & qualecunque infra η vel ζ utpote ι & connectantur cum α: & ex β perpendiculares cadant in ϑα vel ια continuatam, quæ ſint βκ. Quia igitur æquales ſunt δαζ & βκα utpote recti, & κβα, καβ juncti æquales uni recto; eodem igitur δαϑ vel βακ ab æqualibus ablato, relinquentur ϑαζ, κβα æquales. Et primum atque ſupra punctum ζ ducitur aliqua per α, ut jam ϑα, ſeu proximum ſit ϑ ipſi ζ ſeu remotum. ſimul etiam a βα declinat illius perpendicularis βκ. Major autem eſt βα quàm ulla perpendicularium βκ, cum βα ſubtendatur βκα recto, βκ vero, acuto βακ & minori. Cum autem βζ, βϑ, βι, ſint æquales, & βαζ. βκϑ. βκι recti; quadrant igitur in eundem ſemicirculum, cujus diameter eſt æqualis ipſis βζ, βϑ, βι. Itaque βα (ut longior) majorem circumferentiam hujuscemodi alicujus ſemicirculi ſubtendit quàm βκ aut quæcunque perpendicularium; & proinde major erit ejus angulus βζα quàm βϑκ, aut cujuscunque puncti alterius ſupra ζ, utpote π vel ξ, angulus proſthaphæreſeos. Quod erat demonſtrandum.*



Qvæ hoc capite de computandis diſtantiis Solis & terræ ſunt dicta, valebunt etiam in Marte, quantisper erit in ſuppoſitis, Planetarum orbitas eſſe circulos perfectos. Quo falſo deprehenſo, alia methodvs tradetur eas computandi.

CAPVT XXX.

Tabula diſtantiæ SOLIS a TERRA ejusq; uſus.

In hunc modum extructis diſtantiis Solis tanquam ad integros gradus anomaliæ coæquatæ totius ſemicirculi (nam quę in altero ſemicirculo ſunt, ęqualiter ab apogęo diſtantes, cum his, ęquales quoq; ſunt his.) conjecimus hic in tabellam, cujus columnæ tres ſunt. In prima, quam diximus anomaliam mediam, ſunt anguli δβμ. δβθ. δβξ. δβι. δβν. compoſiti ex δαμ. δαϑ. δαξ. δαν. integrorum graduum angulis, & ex eorum æquationib. Opticis ſeu eccentri, puta βμα. βϑα. βζα. βια. βνα. In ſecunda, diſtantiæ ipſæ αμ, αϑ, αξ, αι, αν, collocantur e regione. In tertia, ſub titulo anomaliæ coęquatę

collocantur anguli hic non depicti, ſed quorum originis ratio partim jam ſtatim partim capitibus XXXI & XL detegetur. Exiſtunt autem per ſubtractionem æquationum Opticarum αμβ &c. a δαμ &c. Itaque ipſis δαμ angulis integrorum graduum nullam dedimus columnam; quia ſunt medium arithmeticum inter columnarum lateralium angulos, & ſic ſeipſis facile intelliguntur, nec uſui ſunt, ut audiemus.

INGRESSUS ergo cum anomalia media vel coæquata, pro ut uſus feret utralibet in ſua ꝓpria columna quæſita, vel cum alterutrius complemento ad integrum circulum, ubi ſemicirculum ipſa exceſſerit, invenies diſtantiam ☉ a TERRA q̃ſitam, in partib. qualiũ radius orbis eſt 100000 & eccentricitas 1800. *Præceptum de uſu tabulæ.*

VERUM eſt, quod hoc pacto (dum diſtantiam αζ anguli δαζ tribuimus angulo, qui tanto eſt minor ipſo δαζ, quãto δαζ minor eſt quam δβζ) affingitur circuitui TERRÆ (vel SOLIS) circa α via non plane circularis ſed ovalis. Nam quia (exempli gratia) diſtantia αξ extructa eſt per angulum δαξ 90° integrorum, & poſitum fuit in operatione, hunc δαξ eſſe anomaliam coæquatam; jam vero juberis diſtantias excerpere per angulos anomaliæ, quæ in noſtra tabula coæquata dicitur, diminutos proſthaphæreſi βαξ: ideoq; accidit, ut per 90 non excerpas 99984, cum tamen prius per 90 extruxeris 99984. nam hic jam e regione 99984 invenis coæquatam 88°.58′.7″, quæ non eſt tua. propoſita eſt namq; tibi 90, quæ inferius quæſita exhibet 99953, cum ex lege circuli αξ vel αη debuerit eſſe 99984. Itaque omnes diſtantiæ minuuntur ad latera, maxime circa ξ.η. nihil in δ.ε. Quo pacto plane ovalis pro circulari via ſubſtituitur. Idem tibi eveniet, ſi per anomaliam mediam tibi alicunde oblatam fueris ingreſſus. Nam anomalia media notavit ſupra, cum ſchema deſcriberetur, angulos apud γ. Jam autem ingrederis angulos apud β, minores illis ad γ proſthaphæreſi Optica. Et 91°.1′.55″ anomaliæ mediæ exhibet tibi 99984. Supra vero tantus erat δβζ. neque tamen ibi erat anomalia media. nam illa fuerat δγξ adhuc major. itaque 91°.1′.53″. anomalia illa media conſtruxerat illic longiorem diſtantiam, quam ejusdem hic magnitudinis anomalia media 91°.1′.53″ hic exhibet. TOTUM inquam hoc VERUM EST. Sed nihil eſt cur te impediri patiaris. Etenim, quia de unius gradus differentia agitur, vides diſtantias intra unum gradum non plus 31 particulis de centum millibus variari. itaque nihil ſenſibile erraretur, etſi hoc præpoſtere fieret. Cauſam autem hujus rei analogia cæterorum Planetarum etiam in theoriam SOLIS deducendam, infra cap. XLIV & ſeq: invenies. Non itaq; præpoſtere, ſed rectiſſime hoc fit, ꝙ qualitatem attinet figuræ, quam Planeta deſcribit, ſuppoſitæ. *Iter Solis vel Terræ per hanc, tabulam ſupponi ovale.*

QUOD vero quantitatem attinet, excedit medicina modum. Nam anomalia coæquata 88°.58′.7″, cui media reſpondet 91°.1′.53″, non debuit exhibere 99984, ſed 100000, quod eſt medium inter ſchematis & inter tabulæ diſtantias. Cauſa hujus affirmati differenda eſt in cap. LV & ſequentia.

DICTUM autem jam eſt, nos nihil ſenſibile aberraturos, ſi 31 particulis aberremus. multo minus igitur nocebit nobis ad ſenſum, ſi ſolum dimidio nempe particulis 16 erremus. Itaque interim hunc errorculum tuto admittimus, ut nos ad captum ejus, qui huc usque legendo provectus eſt, accommodemus, neque præſupponere videamur, quod erat demonſtrandum.

Anomalia media	Diſtantia	Anomalia coæquata	Anomalia media	Diſtantia	Anomalia coæquata
G. M. S.		G. M. S.	G. M. S.		G. M. S.
0. 0. 0	101800	0. 0. 0	45.43.45	101265	44.16.15
1. 1. 5	101800	0.58.55	46.44.30	101242	45.15.30
2. 2.10	101799	1.57.50	47.45.15	101219	46.14.45
3. 3.14	101797	2.56.46	48.45.59	101195	47.14. 1
4. 4. 8	101795	3.55.42	49.46.42	101172	48.13.18
5. 5.23	101793	4.54.37	50.47.24	101147	49.12.36
6. 6.27	101790	5.53.33	51.48. 5	101123	50.11.55
7. 7.31	101786	6.52.29	52.48.46	101098	51.11.14
8. 8.36	101782	7.51.24	53.49.25	101073	52.10.35
9. 9.40	101777	8.50.20	54.50. 3	101047	53. 9.56
10.10.44	101772	9.49.16	55.50.41	101022	54. 9.19
11.11.48	101766	10.48.12	56.51.18	100995	55. 8.42
12.12.52	101760	11.47. 8	57.51.54	100969	56. 8. 6
13.13.55	101753	12.46. 5	58.52.29	100942	57. 7.31
14.14.58	101746	13.45. 2	59.53. 3	100925	58. 6.57
15.16. 1	101738	14.43.59	60.53.35	100888	59. 6.25
16.17. 3	101729	15.42.57	61.54. 7	100860	60. 5.53
17.18. 6	101720	16.41.54	62.54.38	100832	61. 5.22
18.19. 8	101710	17.40.52	63.55. 8	100804	62. 4.52
19.20. 9	101700	18.39.51	64.55.37	100776	63. 4.23
20.21.10	101689	19.38.50	65.56. 5	100747	64. 3.55
21.22.11	101678	20.37.49	66.56.32	100719	65. 3.28
22.23.11	101666	21.36.49	67.56.58	100690	66. 3. 2
23.24.11	101654	22.35.49	68.57.22	100660	67. 2.38
24.25.10	101642	23.34.50	69.57.46	100631	68. 2.14
25.26. 9	101628	24.33.51	70.58. 9	100601	69. 1.51
26.27. 8	101615	25.32.52	71.58.30	100571	70. 1.30
27.28. 6	101600	26.31.54	72.58.51	100542	71. 1. 9
28.29. 3	101586	27.30.57	73.59.11	100511	72. 0.49
29.30. 0	101570	28.30. 0	74.59.19	100481	73. 0.31
30.30.56	101555	29.29. 4	75.59.46	100451	74. 0.14
31.31.52	101539	30.28. 8	77. 0. 2	100420	74.59.58
32.32.47	101522	31.27.13	78. 0.18	100389	75.59.42
33.33.42	101505	32.26.18	79. 0.37	100359	76.59.28
34.34.36	101487	33.25.24	80. 0.45	100328	77.59.15
35.35.29	101469	34.24.31	81. 0.57	100297	78.59. 3
36.36.22	101451	35.23.43	82. 1. 7	100266	79.58.53
37.37.14	101432	36.22.46	83. 1.16	100235	80.58.44
38.38. 6	101412	37.21.54	84. 1.25	100203	81.58.36
39.38.57	101392	38.21. 3	85. 1.32	100172	82.58.28
40.39.47	101372	39.20.13	86. 1.38	100141	83.58.22
41.40.36	101351	40.19.24	87. 1.43	100109	84.58.17
42.41.24	101330	41.18.36	88. 1.46	100078	85.58.14
43.42.12	101308	42.17.48	89. 1.49	100047	86.58.11
44.42.59	101287	43.17. 1	90. 1.51	100015	87.58. 9
45.43.45	101265	44.16.15	91. 1.53	99984	88.58. 7

Anomalia media	Diſtantia	Anomalia coæquata	Anomalia media	Diſtantia	Anomalia coæquata
G.M.S.		G.M.S.	G.M.S.		G.M.S.
91. 1.53	99984	88.58. 7	135.43.45	98719	134.16.15
92. 1.51	99952	89.58. 9	136.42.59	98698	135.17. 1
93. 1.49	99921	90.58.11	137.42.12	98676	136.17.48
94. 1.46	99890	91.58.14	138.41.24	98655	137.18.36
95. 1.43	99858	92.58.17	139.40.36	98634	138.19.24
96. 1.38	99827	93.58.22	140.39.47	98614	139.20.24
97. 1.32	99796	94.58.28	141.38.57	98595	140.21. 3
98. 1.25	99765	95.58.35	142.38. 6	98575	141.21.54
99. 1.16	99734	96.58.44	143.37.14	98557	142.22.46
100. 1. 7	99703	97.58.53	144.36.22	98538	143.23.38
101. 0.57	99672	98.59. 3	145.35.30	98520	144.24.30
102. 0.45	99641	99.59.15	146.34.36	88503	145.25.24
103. 0.31	99610	100.59.29	147.33.42	98486	146.26.18
104. 0.18	99580	101.59.42	148.32.47	98469	147.27.13
105. 0. 2	99549	102.59.58	149.31.52	98453	148.28. 8
105.59.46	99519	104. 0.14	150.30.56	98437	149.29. 4
106.59.29	99489	105. 0.31	151.30. 0	98422	150.30. 0
107.59.11	99459	106. 1.29	152.29. 3	98407	151.30.57
108.58.51	99429	107. 1. 9	153.28. 6	98393	152.31.54
109.58.31	99399	108. 1.29	154.27. 8	98379	153.32.52
110.58. 9	99370	109. 1.51	155.26. 9	98366	154.33.51
111.57.46	99341	110. 2.14	156.25.10	98353	155.34.50
112.57.23	99312	111. 2.37	157.24.11	98341	156.35.49
113.56.18	99283	112. 3. 2	158.23.11	98329	157.36.49
114.56.32	99254	113. 3.25	159.22.11	98317	158.37.49
115.56. 5	99226	114. 3.55	160.21.10	98307	159.38.50
116.55.37	99198	115. 4.23	161.20. 9	98296	160.39.51
117.55. 8	99170	116. 4.52	162.19. 8	98286	161.40.52
118.54.38	99142	117. 5.22	163.18. 6	98277	162.41.54
119.54. 7	99115	118. 5.53	164.17. 3	98268	163.42.57
120.53.35	99088	119. 6.25	165.16. 1	98260	164.43.59
121.53. 3	99061	120. 6.57	166.14.58	98252	165.45. 2
122.52.29	99035	121. 7.31	167.13.55	98245	166.46. 5
123.51.54	99008	122. 8. 6	168.12.52	98239	167.47. 8
124.51.18	98982	123. 8.42	169.11.48	98232	168.48.12
125.50.41	98957	124. 9.19	170.10.44	98227	169.49.16
126.50. 4	98931	125. 9.56	171. 9.40	98222	170.50.20
127.49.25	98906	126.10.35	172. 8.36	98217	171.51.24
128.48.46	98882	127.11.14	173. 7.31	98213	172.52.29
129.48. 5	98857	128.11.55	174. 6.27	98210	173.53.33
130.47.25	98833	129.12.35	175. 5.23	98207	174.54.37
131.46.42	98810	130.13.18	176. 4.18	98204	175.55.42
132.45.59	98787	131.14. 1	177. 3.14	98202	176.56.46
133.45.15	98764	132.14.45	178. 2.10	98201	177.57.50
134.44.31	98741	133.15.29	179. 1. 5	98200	178.58.55
135.43.45	98719	134.16.15	180. 0. 0	98200	180. 0. 0

CAPVT XXXI.

Per biſectionem eccentricitatis SOLIS non turbari ſenſibiliter æquationes SOLIS a TYCHONE expoſitas: & de quatuor modis eas computandi.

* In ſequentibus capitibus orietur confuſio apud lectorem incautũ. Motus Solis (Braheo) vel Terræ (Copernico) vel epicycli (Ptolemæo) qui Planetis cæteris cauſa eſt inæqualitatis SECVNDÆ, ipſe etiam participat inæqualitate PRIMA.

SED ne qua nobis obſtet ſuſpicio ad ſequentia pergentibus, in uſitata & PTOLEMAICA forma primæ * inæqualitatis explorabimus, an aliqua in SOLE diverſitas æquationum contingat biſecta jam eccentricitate.



Sit primum integra eccentricitas 3600 in AF *linea apſidum, & propterea* CE, CD, *radii* ORBIS: *& ſit* FAE *anomalia* 45°, *&* FAD 135°. *Perſpicuum autem eſt, quantacunque ſit discrepantia, fore circa hæc anomaliæ loca maximam. Nam in longitudinibus mediis plane eædem proveniunt æquationes, cum 3600 tam in ſinubus quam in tangentibus quæſita eundem arcum exhibeat. Vt ergo* CE *radius ad anguli* CAE *vel* CAD *ſinum, ſic* CA *eccentricitas ad* CEA *vel* CDA *æquationem, quæ eſt utrinque* 1°. 27′. 31″. Atque hoc primo modo computavit PTOLEMÆVS æquationes SOLIS, & ex PTOLEMÆO COPERNICVS, ex iis BRAHEVS; quilibet uſus eccentricitate AC tanta, quantam inveniebat ex ſuis obſervationibus.

Sequitur jam ſecundus modus computandi easdem æquationes, quo PTOLEMÆVS eſt uſus in PLANETIS cæteris, & quo utendum eſt mihi, qui hac parte tertia demonſtravi, centrum eccentrici non eſſe in C puncto æqualitatis motus, ſed in B loco inter A centrum mundi & C æqualitatis punctum intermedio.

Biſecetur igitur CA *in* B, *& ſit* EB, BC *radius* ORBIS, *eritque eadem* METHODO *pars æquationis* BEA, BDA, 0°. 43′. 46″. *qui additus ad* EAB, DAB, *conſtituet* EBC 45°. 43′. 46″, DBC 135°. 43′. 46″. *Quare ex lateribus & comprehenſo prodit* BEC 43′. 38″, BDC 43′. 42″, *& ſic totus* CEA 1°. 27′. 24″, CDA 1°. 27′. 28″ *ad unguem idem cum priori.* Itaq; in Progymnasmatum TYCHONIS BRAHEI appendice pag. 821. ubi calculi utriusq; differentia proditur 1′ 1/6, lege 0′ 1/6. Atq; hęc ſecundum doctrinam cap. IV. ex hypotheſis vicariæ forma.

Cumq; videas, quam pene ſint æquales æquationis partes in hac PTOLEMAICA hypotheſeos particularis forma (pars enim Optica fuit 43′. 46″, pars Phyſica in E 43′. 38″, in D 43′. 42″): hinc tibi cauſa patet, cur præcedenti cap: in conſtructione TABVLÆ nihil aliud quam proſthaphæreſin duplicaverim pro tota proſthaphæreſi conſtituenda. qui tertius modus eſt computandi proſthaphæreſes SOLIS. Nam in apogæo & perigæo utraq; pars æquationis evaneſcit: in mediis longitudinib. iterum æquales ſunt partes, ut jam modo dictum. Ergo cum in locis octo per totum circulum diſpoſitis plane coincidant tres hæ rationes computandi æquationes, ubique ad ſenſum incident. Hoc præſtat eccentricitatis exilitas. quæ ſi major eſſet, locum ſane iſta non haberent per omnia.

Nunc

Nunc ad quartum etiam modum æquationis non per fictam hypotheſin ſed ex ipſa rerum natura computandæ me præparabo capitibus octo, ut quadrageſimo tandem modus hic quartus ſequi poſſit.

CAPVT XXXII.

Virtutem quæ Planetam movet in circulum, attenuari cum diſceſſu a fonte.

DIXI SVPRA, PTOLEMÆVM obſervationibus edoctum biſecuiſſe trium ſuperiorum eccentricitates, idque COPERNICVM imitatum; idem etiam ſuadere TYCHONIS obſervationes in MARTE, quod capitibus XIX. XX. apparuit, multoque certius apparebit infra capite XLII. Porro & TYCHO hoc in LVNA eſt imitatus quam proxime. Jam & in theoria SOLIS (TYCHONI) vel TERRÆ (COPERNICO) idem eſt demonſtratum. De VENERE vero & MERCVRIO quin idem credamus, nihil impedit. Imo jam demonſtratum habeo, hinc ortam eſſe opinionem, horum Planetarum centra eccentrici, in annuo circello circumire. Omnes ergo Planetæ hoc habent. Cum ergo in MYSTERIO meo COSMOGRAPHICO ante annos *octo publicato litem hanc de cauſa æquantis PTOLEMAICI hoc ſolo nomine diſtulerim, quod ex Aſtronomia vulgari dici non poſſet, an etiam SOL vel TERRA puncto æquatorio & ejus eccentricitas biſectione utatur; equidem jam decet rem eſſe liquidam, poſtquam ſincerioris Aſtronomiæ teſtimonio confirmatum habemus, omnino in theoria SOLIS vel TERRÆ æquantem ineſſe. Hoc inquam jam demonſtrato, decet cauſam æquantis PTOLEMAICI a me aſſignatam in MYSTERIO COSMOGRAPHICO, pro juſta & legitima haberi, cum ſit univerſalis & communis omnibus Planetis. Illam igitur hac operis parte declarabo amplius.

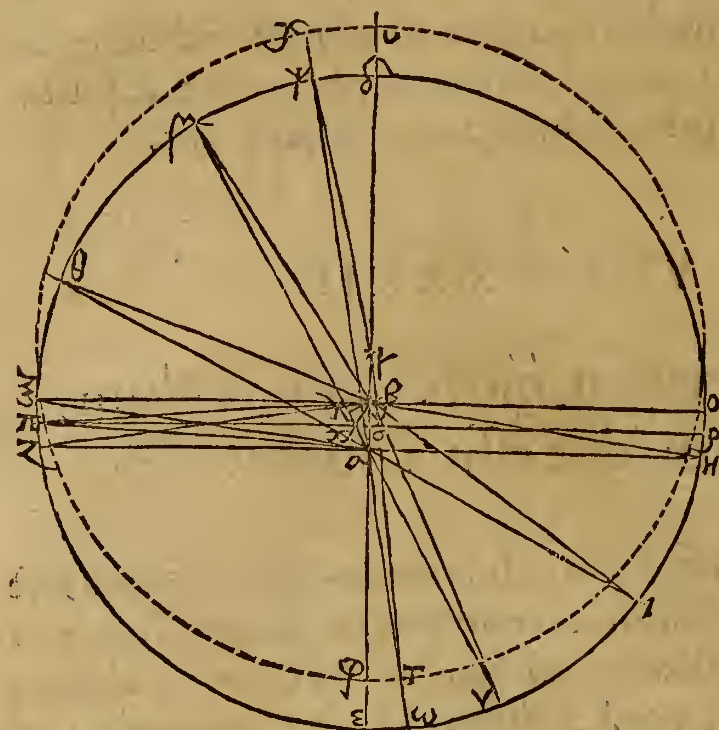
* plures jam ſunt.

Et quia declaratio erit generalis, utar voce PLANETÆ. Lector autem in hoc & ſequentibus aliquot capitibus ſemper in ſpecie TERRAM COPERNICI vel SOLEM TYCHONIS intelligat.

Primum ſciat in omni hypotheſi PTOLEMAICA hac forma inſtructa, quantacunque eccentricitas fuerit, celeritatem in perihelio & tarditatem in aphelio proportionari quam proxime lineis ex centro mundi eductis in PLANETAM.

In ſchemate capitis XXIX, *in quo* α *centrum mundi fuit, &* β *centrum eccentrici* δε, *&* γ *punctum æquantis, ſcribatur centro* γ *diſtantiâ* β δ, *circulus æquans* υ φ. *& per* α *centrum mundi, unde computatur eccentricitas (eſt autem in præſenti negocio,* SOL COPERNICO, TERRA CÆTERIS) *agatur recta* ψ ω, *ſecans eccentricum in* ψ *&* ω, *ut Planeta ſit in* ψ *&* ω, *arcubus eccentrici*

CAP. XXXII.



eccentrici δψ & εω confectis, illic ab aphelio ſeu apogæo, hic a perihelio ſeu perigæo: qui arcus ex α ponuntur apparere æquales, quia recta ψω facit ψαδ, & ωαε ad verticem æquales. Cum autem δψ, εω, arcus ponantur eſſe minimi, utpote in ipſis δ. ε. apſidibus; a rectis igitur lineis nihil differunt ad ſenſum. Itaq; perinde ac ſi δαψ, εαω eſſent triangula rectilinea, & δ. ε. anguli recti, & α cõmunis vertex; erit ut δα ad εα, ſic δψ arcus ad εω arcum. Sed longior eſt αδ quam αε: longior igitur etiam arcus δψ quam εω. Hi arcus (revera inæquales) apparent ex α æquales. Quæritur jam, quanto tempore moretur Planeta in utroq; arcu ex doctrina & hypotheſi PTOLEMÆI, quando is æquantem adhibet? Igitur ex γ centro per ſigna ψω rectæ ducantur, ſecantes æquantem in χ, τ. Dicet igitur PTOLEMÆVS: Cum integer circulus æquantis υφ denotat tempus periodicum PLANETÆ, tunc υχ eſſe menſuram temporis, quod PLANETA conſumit in arcu eccentrici ψδ· & φτ eſſe menſuram temporis, quod PLANETA conſumit in arcu eccentrici εω.

Atqui ego dico υχ ſic delineatum arcum temporis, ut voluit PTOLEMÆVS, eſſe quamproxime ad δψ arcum itineris, ut eſt αδ diſtantia arcus δψ a centro mundi, ad δβ diſtantiam mediocrem punctorum π. ϛ. ab α· & ſimiliter arcum temporis φτ eſſe ad arcum itineris εω quam proxime, ut eſt αε diſtantia arcus εω a centro mundi α, ad εβ & απ diſtantiam a centro mundi mediocrem, quæ poteſt contingere in π. ϛ. ſignis. Eſt enim ut prius, ut γυ ad γδ ſic υχ ad δψ· & ut γφ ad γε ſic φτ ad εω. Sed γυ eſt ad γδ, fere ut βδ (vel γυ) ad αδ. patet inde, quia β δ eſt medium arithmeticum inter γδ & αδ. PTOLEMÆVS enim facit αβ, βγ, æquales. Medium autem arithmeticum inter terminos, inter quos parva eſt proportio, inſenſibili aliquo majus eſt medio Geometrico. Verbi gratia inter 10 & 12 medium arithmeticum eſt 11: medium Geometricum eſt 10 $\frac{19}{20}$ fere. ubi minus una viceſima unius particulæ inter utrumque medium intereſt. Et tamen hi numeri ſunt familiares theoriæ MARTIS, qui habet eccentricitatem omnium maximam apud PTOLEMÆVM.

Cum igitur proportio γυ ad γδ ſit inſenſibili major proportione αδ ad δϛ, erit & proportio χυ ad ψδ inſenſibili major quam proportio αδ ad δϛ. Similiter ut γε ad γφ, ſic εω ad φτ. Sed γε ad γφ eſt fere ut εϛ ad αε. nimirum proportio illa inſenſibilis aliquo minor eſt iſta. Ergo & proportio εω ad φτ inſenſibili aliquo minor eſt proportione εϛ ad αε.

Jam permutemus. Eſt enim proportio αδ ad δϛ inſenſibili minor proportione δϛ vel ϛε ad εα· eo quod ϛδ vel ϛε eſt medium arithmeticum inter αδ & αε, ut prius. Probatum autem fuit, proportionem υχ ad δψ eſſe majorem proportione αδ ad δϛ, ex duabus minori: & proportionem εω ad φτ minorem eſſe

propor-

proportione ε β ad α ε, ex duabus majori: ut quanto ex duabus α δ ad δ β, & ε β ad α ε, illa minor, & hæc major; tanto ex duabus υ χ ad δ ψ, & ε ω ad φ τ, illa major, hæc minor. Itaque etiam illius inſenſibilis differentiæ ſit aliqua compenſatio, ut multo propius vero ſit, proportionem υ χ ad δ ψ ad unguem eſſe æqualem proportioni ε ω ad φ τ. Cap. XXXII.

Æqualibus igitur ſumptis arcubus δ ψ & ε ω, qui hactenus fuerunt inæquales, erit uterque δ ψ vel ε ω medium proportionale inter υ χ moram in aphelio & φ τ moram in perihelio; Et proportio igitur υ χ ad φ τ (æqualibus exiſtentibus δ ψ & ε ω) dupla erit proportionis α δ ad δ β vel β ε ad ε α, illius minoris, hujus majoris, inſenſibili aliquo. Ac cum etiam proportio α δ ad α ε dupla ſit alterutrius harum (componitur enim ex utriſque, pene æqualibus exiſtentibus, exempto medio arithmetico δ β vel β ε): Ergo æqualibus exiſtentibus arcubus eccentri δ ψ & ε ω, proportio moræ υ χ ad moram φ τ æqualis erit proportioni α δ ad α ε· & clarius, quanto longior eſt α δ quam α ε, tanto diutius moratur PLANETA in certo aliquo arcu eccentri apud δ, quam in æquali arcu eccentri apud ε. Atque hoc ſequitur ex ordinatione formæ* PTOLEMAICÆ, ejusque puncto æquatorio, certa & legitima demonſtratione, quantum ad loca apogæo & perigæo vicina attinet. In cæteris tenuiſſima apparet diverſitas, eaque quanto evidentior in demonſtratione, tanto minor in effectu: quia verbi gratia proportio α μ ad α ν minor eſt, & α ϑ ad α ι multo minor, quam α δ ad α ε omnium maxima, maximique effectus. * intellige particularis & inæqualitati primæ ſervientis.

CAPVT XXXIII.

Virtutem quæ Planetas movet, reſidere in corpore SOLIS.

CVM ergo demonſtratum ſit capite ſuperiore, moras PLANETÆ in æqualibus partibus circuli eccentrici (ſive in æqualibus ſpaciis auræ ætheriæ) eſſe in proportione ea, in qua ſunt ad invicem eorundem ſpaciorum abſceſſus a puncto, unde computatur eccentricitas: ſeu ſimplicius; quo longius abeſt PLANETA a puncto illo, quod pro centro mundi aſſumitur, hoc debilius illum incitari circa illud punctum: neceſſarium eſt igitur, ut cauſa hujus debilitationis inſit aut in ipſo PLANETÆ corpore, eique inſita vi motrice, aut in ipſo ſuſcepto mundi centro.

Eſt ſiquidem uſitatiſſimum axioma per univerſam Philoſophiam naturalem: Eorum, quæ ſimul & eodem modo fiunt, & easdem ubiq; dimenſiones accipiunt, alterum alterius cauſam aut utrumque ejusdem cauſæ effectum eſſe. Vt hic intentio & remiſſio motus, cum acceſſu & receſſu a centro mundi, in proportione perpetuo coincidit. Quare vel debilitatio iſta erit cauſa diſceſſionis ſideris a centro mundi, vel diſceſſio debilitationis, vel utriusque erit aliqua cauſa communis. At neque

neque opinari quiſquam poteſt, tertium aliquid concurrere, quod duobus hiſce communis cauſa ſit; & in ſequentibus capitibus patebit, non eſſe nobis neceſſe tale quippiam confingere, cum ſufficiant duo iſta ſibi ipſis.

Cap. XXXIII.

Porro neque eſt naturæ conſentaneum, fortitudinem vel debilitatem in motu longitudinis eſſe cauſam diſtantiæ a centro. Diſtantia enim a centro prior eſt cogitatione & natura quam motus in longum. Equidem motus in longum nunquam eſt citra diſtantiam a centro, cum requirat ſpacium in quo conficiatur: diſtantia vero a centro, citra motum fingi poteſt. Ergo diſtantia erit cauſa vigoris in motu, & major minorque diſtantia, majoris minorisque moræ.

Et cum diſtantia ſit ex relatorum genere, cujus eſſe recidit in terminos, relationis vero per ſeſe (citra terminorum reſpectum) nequeat eſſe ulla efficientia: ſequitur igitur quod dictum eſt, in alterutro terminorum hærere cauſam variantis vigoris in motu.

Corpus vero PLANETÆ ſeipſo neque gravius diſceſſu, neque levius appropinquando efficitur.

Animalem quoque vim, quæ motum ſideri inferat ſedentem in mobili PLANETÆ corpore, toties intendi & remitti citra fatigationem & ſenium, id forſan erit abſurdum dictu. Adde quod intelligi nequit, quomodo vis hæc animalis corpus ſuum per ſpacia mundi transvectet, cum nulli ſint orbes ſolidi, ut TYCHO BRAHE demonſtravit: ſed neque alarum aut pedum adminicula adſint, rotundo corpori, quorum motatione, anima, hoc ſuum corpus per auram ætheriam, ceu aves per aerem, niſu quodam, & contraniſu illius auræ, transportet.

Relinquitur igitur, ut cauſa hujus debilitationis & intenſionis reſideat in termino altero, ſcilicet in ipſo ſuſcepto mundi centro, a quo diſtantiæ computantur.

Virtutem motricem in centro ſyſtematis eſſe.

Quod ſi itaque elongatio centri mundi a corpore PLANETÆ, præſtat PLANETÆ tarditatem, appropinquatio velocitatem; fons itaq; virtutis motricis in illo ſuſcepto MUNDI centro inſit neceſſe eſt. Hoc enim poſito, & modus cauſæ patebit. Intelligimus enim hinc, quod PLANETÆ pene ratione ſtateræ ſeu vectis moveantur. Nam ſi PLANETA, quo longior a centro, hoc difficilius (utique tardius) a centri virtute movetur: equidem perinde eſt, ac ſi dicerem, pondus, quo longius exeat ab hypomochilio, hoc reddi ponderoſius; non ſeipſo, ſed propter virtutem brachii ſuſtentantis, in hac diſtantia. Vtrinque namque & hic in ſtatera ſeu vecte, & illic in motu PLANETARUM, hæc debilitas ſequitur proportionem diſtantiarum.

Solem in centro ſyſtematis Planetarii eſſe.

Quodnam autem corpus in centro ſit; nullumne, ut apud COPERNICUM quando computat, & apud TYCHONEM ex parte; an TERRA, ut apud PTOLEMÆUM & TYCHONEM ex parte; an denique SOL ipſe, quod mihi, quod & COPERNICO dum ſpeculatur, placet: id parte prima, rationibus Phyſicis cœpi diſcutere. Ibi enim in principiorum numero poſui, quod jam cap. XXXII ex profeſſo & Geometrice demonſtratum

ſtratum eſt: PLANETAM moveri debiliter, cum diſcedit a puncto, unde ejus computatur eccentricitas.

CAP. XXXIII.

Ex hoc principio argumentatus ſum probabiliter, SOLEM potius in illo puncto & centro MUNDI eſſe, vel PTOLEMÆO TERRAM, quam aliud aliquod punctum corpore vacuum. Liceat ergo etiam hoc capite, demonſtrato jam noſtro principio, idem argumentum probabile repetere. Deinde memineris, me demonſtraſſe parte ſecunda, Phænomena ſub noctium extrema pulchre ſequi, ſi oppoſitiones MARTIS cum apparenti SOLIS in conſilium adhibeamus: quo facto, ſimul eccentricitatem & diſtantias ex ipſo corporis SOLARIS centro extruimus; ut ita rurſum SOL ipſe in centrum MUNDI (COPERNICO) vel ſaltem in centrum SYSTEMATIS PLANETARII (TYCHONI) veniat. Sed horum duorum argumentorum alterum nititur probabilitate Phyſica; alterum procedit a poſſe ad eſſe. Itaque tertio in caput LII diſtuli, ob captus difficultatem, demonſtrare ex obſervatis, quod fieri aliter non poſſit, quin PLANETAM MARTEM ad apparentia SOLIS loca referamus, & diametrum apſidum, qui biſecat eccentricum, per ipſum corpus SOLIS ducamus; niſi forte eccentricum talem admittere velimus, qui nullo pacto a parallaxibus ORBIS ANNUI toleretur. Legat hac de re, ſiquis moram fert impatientius, caput LII; eoque lecto, ſic tandem hic legendo progrediatur. Nihil enim ibi aſſumitur, niſi meræ obſervationes. Similem demonſtrationem invenies parte quinta, ex latitudinū rationib⁹.

SOLE igitur in centrum SYSTEMATIS competente, fons virtutis motricis ex jam demonſtratis in SOLEM competet, cum & ipſe in centro mundi jam modo repertus ſit. Virtutem motricem in Sole eſſe.

Sane ſi hoc ipſum quod jam a poſteriori (ex obſervationibus) per longiuſculam deductionem demonſtravi, ſi hoc inquam a priori (ex dignitate & præſtantia SOLIS) demonſtrandum ſuſcepiſſem, ut idem ſit fons vitæ mundi (quæ vita in motu ſiderum ſpectatur.) qui eſt & lucis, quo totius machinæ conſtat ornatus, qui itidem & caloris, quo omnia vegetantur; puto me æquis auribus audiri meruiſſe.

Videat autem ipſe TYCHO BRAHEUS, ſeu quis eſt qui illius generalem hypotheſin ſecundæ inæqualitatis ſequi malit, qua veri ſpecie hanc Phyſicam concinnitatem ex potiſſima parte receptam (nam & ipſi per uſurpationem loci apparentis SOLIS, SOL recidit in centrum SYSTEMATIS PLANETARII) parte una iterum a ſua hypotheſi repellat. Solem in cētro mundi eſſe, nec de loco in locum moveri.

Etenim ex dictis apparet, alterum omnino ſequi: aut ut virtus in SOLE reſidens, quæ PLANETAS omnes movet, eadem & TERRAM moveat: aut ut SOL, illique per vim ſuam motricem concatenati PLANETÆ, a virtute aliqua, quæ in TELLURE ſedeat, circa TERRAM vehantur.

Nam realitatem ORBIUM TYCHO ipſe deſtruxit; viciſſim Ego æquantem in SOLIS ſeu TERRÆ theoria eſſe, invicte demonſtravi hac parte tertia: ex quo ſequitur, ipſius quoque SOLIS, ſi movetur, intendi & remitti motum, prout propior vel remotior a TERRA fuerit, & ſic SOLEM a TERRA moveri ſequeretur. Sin autem TERRA movetur, a SOLE & ipſa quoque movebitur, & id celerius vel tardius, prout ei propior

aut ab

aut ab eo remotior fuerit: manente in corpore SOLIS virtute perpetuo conſtante. Itaque inter duo jam propoſita medium nullum eſt.

CAP. XXXIII.

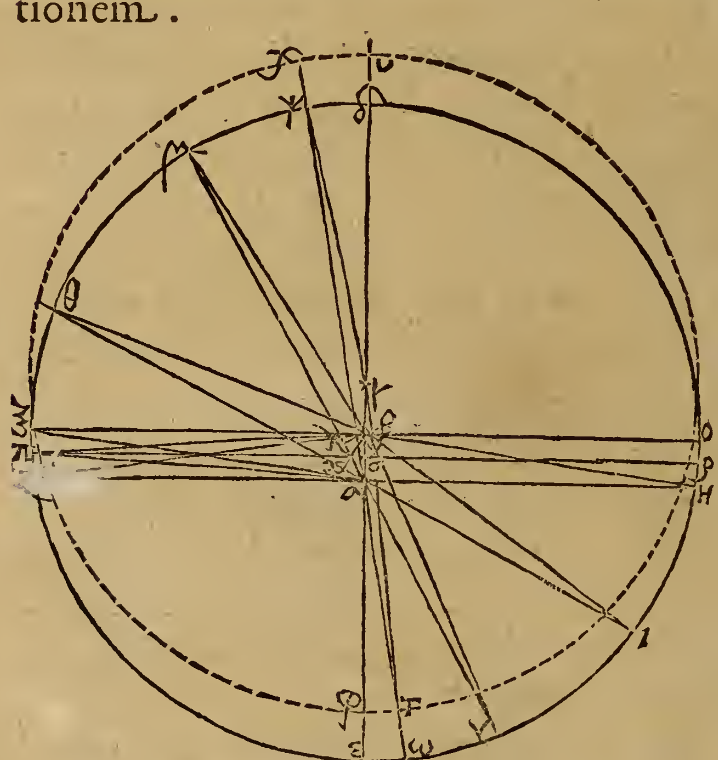
EGO in COPERNICO acquieſco, & TELLVREM unam ex PLANETIS eſſe patior.

Lunam a Tellure circumagi ar non Solem aut cæteros: Tellurem vero a Sole.

Ac etſi de LVNA idem poteſt objici COPERNICO, quod de quinq; PLANETIS EGO objeci TYCHONI; quod ſcilicet abſurdum videatur, LVNAM a TELLVRE moveri, prætereaque illi concatenari & copulari, ſic ut ſecundario & ipſa circa SOLEM a SOLE rapiatur: malo tamen unam LVNAM, TELLVRI cognatam, diſpoſitione corporis (ut in Opticis demonſtravi) movendam permittere virtuti in TERRA ſedenti, extenſæ vero verſus SOLEM, ut paulo poſt dicetur capite XXXVII, quam eidem TERRÆ etiam SOLIS eique copulatorum omnium PLANETARVM motus transſcribere.

Cognatio virtutis Solaris motricis cum luce.

SED PERGAMVS in contemplatione hujus in SOLE reſidentis motricis virtutis, & jam porro videamus arctiſſimam ejus cum luce cognationem.



Nam quia figurarum regularium ſimilium, adeoque & circulorum perimetri, ſunt ad invicem, uti earum ſemidiametri; ergo ut αδ ad αε, ſic ambitus circuli per δ ex α deſcriptus ad ambitum circuli per ε ex eodem α ſcripti. Vt autem αδ ad αε, ſic fortitudo virtutis in ε ad fortitudinem virtutis in δ converſim per demonſtrata capitis XXXII. *Ergo ut circulus δ ad circulum ε anguſtiorem, ita virtus ε ad virtutem δ converſim: hoc eſt, quanto ſparſior virtus, tanto imbecillior: & contra quanto collectior, tanto fortior. Hinc intelligimus tantundem virtutis eſſe in univerſo ambitu circuli per δ, quantum in ambitu anguſtioris circuli per ε· quod in Optica Aſtronomiæ parte capite primo plane in eundem modum & de luce demonſtratum eſt. Ergo undiquaque conſpirant omnibus attributis lux & virtus motrix ex* SOLE.

An lux ſit vehiculum virtutis motricis.

Et quamvis hæc SOLIS lux virtus ipſa movens eſſe nequeat; videant tamen alii, utrum ſeſe habeat lux inſtar inſtrumenti aut vehiculi fortaſſe cujuſdam, quo virtus movens utatur.

Contradicere quidem hæc videntur: Primum lux opacis impeditur; quare ſi lucem virtus movens haberet pro vehiculo, tenebras inſequeretur quies mobilium: Rurſum lux rectis effluit orbiculariter, virtus movens rectis quidem ſed circulariter; hoc eſt in unam tantum plagam mundi ab occaſu in ortum nititur, non contra, non ad polos &c. Sed re-

Sed reſpondere fortaſſe poterimus ad has objectiones proxime ſequentibus capitibus.

CAP. XXXIII.

Virtutem moventem eſſe ſpeciem immateriatam corporis Solaris.

Denique cum tantundem virtutis ſit in amplo & remotiori circulo, quantum in anguſtiori & propinquo; nihil igitur periit de hac virtute in itinere ex fonte ſuo, nihil inter fontem & mobile diſperſum eſt. Effluxus igitur, quemadmodum & lucis, immateriatus eſt; non qualis odorum cum diminutione ſubſtantiæ, non qualis caloris ab æſtuante fornace, & ſi quid eſt ſimile, quibus media implentur. Relinquitur igitur, ut quemadmodum lux, omnia terrena illuſtrans, ſpecies eſt immateriata ignis illius, qui eſt in corpore SOLIS: ita virtus hæc, Planetarum corpora complexa & vehens, ſit ſpecies immateriata ejus virtutis, quæ in ipſo SOLE reſidet, inæſtimabilis vigoris, adeoque actus primus omnis motus mundani.

Hanc ſpeciem comprehendi ſub ſecunda quantitatis cōtinuę ſpecie; & eſſe ſuperficiem quandam.

CVM ERGO ſpecies hæc virtutis plane ut ſpecies lucis (de quo in Aſtronomiæ parte Optica cap. I.) non poſſit conſiderari ut per ſpacium intermedium diſperſa, fontem inter & corpus mobile, ſed ut collecta in mobili, quantum de ambitu a mobili occupatur: non erit igitur virtus hæc (ſeu ſpecies) aliquod corpus Geometricum, ſed veluti ſuperficies quædam, plane ut lux: ut hoc univerſale ſit, ſpecies rerum immateriate deſcendentium, deſcenſu ipſo non extendi per corporis dimenſiones, quamvis a corpore (ut hæc a corpore SOLIS) oriantur: hoc ſane ex lege ipſa defluxus, ſeipſo non interminati, ſed tamen ut ſuperficies rerum illuſtrandarum, efficiunt, ut lux conſideretur quaſi quædam ſuperficies, quia recipiunt & terminant ejus defluxum: ita corpora rerum movendarum efficere videntur, ut virtus hæc motrix conſideretur quaſi quoddam corpus Geometricum, quia corpulentia tota ſua terminant ſeu recipiunt hunc ſpeciei motricis defluxum: ut illa nuſpiam in toto mundo eſſe aut ſubſiſtere poſſit, niſi in ipſis corporibus mobilium: nec ſit, ſed quaſi fuerit in intermedio inter fontē & mobile, plane ut lux.

Species immateriata corporis Solis quomodo recipiat quantitates.

ATQVE hic ſimul objectioni alicui reſponderi poteſt. Dictum enim eſt in ſuperioribus, virtutem hanc motricem extenſam eſſe ſpaciis mundi, & alicubi ſparſiorem, alicubi collectiorem, quas affectiones ſimul intenſio & remiſſio motus PLANETARVM ſequatur. Jam vero dictum, virtutem hanc eſſe ſpeciem immateriatam ſui fontis, nec recipi uſpiam niſi in ſubjecto mobili, ut in corpore PLANETÆ. Videntur autem pugnantia, materia carere, & tamen dimenſionibus Geometricis ſubjacere: diffundi per mundi amplitudinem, & tamen nuſpiam eſſe niſi ubi eſt mobile.

RESPONDETVR autem ſic: quamvis virtus motrix non ſit materiale quippiam, quia tamen materiæ hoc eſt corpori PLANETÆ vehendo deſtinatur, non liberam eſſe a legibus Geometricis, ſaltem ob hanc materialem actionem transvectionis. Nec opus eſt multis. Videmus enim motus iſtos perfici in loco & tempore, & emanare atque diffundi virtutem hanc a fonte per ſpacia mundi; quæ ſunt omnia res Geometricæ. Quin igitur & cæteris Geometricis neceſſitatibus obnoxia ſit hæc virtus.

CAP. XXXIII.

Lucis & virtutis motricis cõparatio cauſa quantitatis receptæ:

Ac ne nimium inſolenter philoſophari videar, proponam lectori exemplum lucis plane genuinum, cum in Solis corpore & ipſa niduletur, indeque comes huic virtuti motrici in totum mundum emicet. Quis quæſo dixerit, lucem eſſe materiale quippiam? Illa tamen operationes ſuas exercet ratione loci, & mutuum patitur, repercutitur & refringitur, & quantitates induit; adeo, ut denſa vel rara eſſe, & pro ſuperficie haberi poſſit, ibi ubi ab illuſtrabili aliquo recipitur. Nam ut in Opticis dictum, lux quoque, æque atque hæc virtus motrix, in ſpacio inter fontem & illuſtrabile intermedio, non EST, etſi hoc tranſiit, ſed ibi quaſi FVIT.

Et cauſa temporis.

Ac etſi lux ipſa ſine tempore quidem effluat, virtus vero hæc moveat in tempore: tamen ſi recte expendas, utriusque ratio eſt plane eadem. Lux quæ ſua ſunt in momento præſtat; qua materia concurrit, ipſa quoque tempore proficit. Illuſtrat ſuperficies in momento; quia nihil hic materiam pati opus eſt, cum illuſtratio omnis ratione ſuperficierum perficiatur vel quaſi ſuperficierum, non ratione corpulentiæ quatenus corpulentia. Contra lux dealbat colores in tempore; quia hic in materiam agit quatenus materia, eamque calfacit, expellens contrarium frigus in corporis materia fixum non in ſuperficie. Ita plane & hæc virtus movens, perpetuo & ſine temporis intervallo, illic ex Sole adeſt, ubi eſt idoneum mobile, quia nihil accipit a mobili ad hoc, ut adſit. Movet autem in tempore; quia mobile materiatum eſt.

Cur Planetæ non æquent celeritate motorem ſuum, Solis ſpeciem immateriatã.

Vel ſi videtur, comparationem in hunc modum inſtitue: quod ſicut ſe habet lux ad illuſtrationem, ſic certum eſt ſeſe habere virtutem ad motum. Lux omnia facit quæ fieri poſſunt ad ſummam illuſtrationem, neque tamen obtinet, ut color ſumme illuſtretur. nam color diverſam ſuam ſpeciem cum lucis illuſtratione confundit, & tertium quippiam efficit. Ita virtus movens in mora non eſt, quin Planetæ tanta celeritas exiſtat quantam ipſa habet: at non ideo tanta eſt Planetæ celeritas, repugnante vel intermedio, nempe auræ ætheriæ materia qualicunque, vel diſpoſitione mobilis ipſius ad quietem (alii dicerent, pondere, me non probante, ne quidem cum de terra agitur); quarum rerum contemperatione cum motricis virtutis molitionibus efficitur periodicum Planetæ tempus.

CAPVT XXXIV.

Corpus SOLIS eſſe Magneticum, & in ſuo ſpacio converti.

De illa itaque virtute diximus, quæ corpora Planetarum proxime attingit & trahit, quomodo comparata, quomodo luci cognata ſit, & quid ſit in ſuo eſſe Metaphyſico. Sequitur ut indice hac defluente ſpecie (ceu archety-

chetypo) ipſam etiam penitiorem fontis naturam contemplémur. Videri namque poſſit in corpore Solis latitare divinum quippiam, & comparandum animæ noſtræ, ex quo effluat ſpecies iſta Planetas circumagens, uti ex anima jaculantis lapillos ſpecies motus in lapillis adhærescit, qua provehuntur illi, etiam cum qui jaculatus eſt manum ab illis reduxit. Atqui ſobrie progredientibus paulo aliæ cogitationes ſuppeditabuntur. Cap. XXXIV.

Nam quia virtus illa, ex Sole ad Planetas exporrecta, in gyrum illos movet circa Solis corpus intransportabile, fieri id aut cogitatione comprehendi nullo alio modo poteſt, quam hoc, ut virtus eandem viam eat, quam alios Planetas omnes abripit. quod & in balliſtis & omnibus motibus violentis ex parte cernere eſt. Quo pacto Fracastorius aliique ex relatu Ægyptiorum vetuſtiſſimorum, veriſimilia haud dixerint, fore ut Planetarum aliqui orbitis paulatim ultra polos mundi deflexis viam poſtea eant cæteris & moderno ipſorum curſui contrariam. Quin potius illam in plagam feruntur corpora Planetarum perpetuo, in quam virtus iſta ex Sole emanans contendit. Virtutem, quæ Planetas movet, gyrari.

Cum autem ſpecies hæc immateriata ſit, ſine temporis mora ex corpore ſuo in hanc diſtantiam egreſſa, & luci per omnia reliqua ſimilis; non tantum neceſſe eſt ex natura ſpeciei, ſed etiam per ſe probabile ob hanc cognationem cum luce, ut cum corporis ſeu fontis ſui particulis & ipſe dividatur, & quam in plagam mundi vergit una aliqua particula corporis Solaris, in eandem plagam perpetuo vergat etiam particula ſpeciei immateriatæ, quæ illi particulæ corporis ab initio creationis reſpondebat. Niſi hoc eſſet; ſpecies non eſſet, nec rectis ſed curvis lineis a corpore delaberetur.

Specie ergo mota in gyrum, ut eo motu motum Planetis inferat, corpus Solis, ſeu fontem, una moveri neceſſe eſt; non quidem de ſpacio in ſpacium mundi: dixi enim me id corpus Solis cum Copernico in centro mundi relinquere: ſed ſuper ſuo centro, ſeu axe, immobilibus; partibus ejus de loco in locum (in eodem tamen ſpacio, toto corpore manente) transeuntibus.

Vt vis argumenti a ſimili tanto ſit evidentior, meminiſſe te velim lector, quod in Opticis ſit demonſtratum, viſionem fieri per emanationem lucularum a ſuperficiebus rei viſæ in oculum. Finge ergo oratorem aliquem in magno cœtu hominum ſeſe in orbem cingentium, faciem ſuam, ſeu una corpus, convertere ſemel. Quibus ergo auditorum oculos ſuos offert obvios, illi & oculos ejus vident; qui vero poſt illum ſtant, oculorum ejus aſpectu tunc carent. At ſeſe convertens, circumfert oculos ad univerſos in orbem. Omnes igitur ſucceſſu breviſſimi temporis, ejus oculorum aſpectu potiuntur. At potiuntur per acceſſum luculæ ſeu ſpeciei coloris ab oculis oratoris in oculos ſpectantium delapſæ. Ergo circumferens oculos, in anguſto illo ſpacio, in quo caput ejus collocatum eſt, una circumfert luculæ illius radios in ampliſſimo illo orbe, in quem ſpectatorum oculi circumcirca diſpoſiti ſunt. Exemplum in Luce.

Niſi .n. una circumiret lucula illa, ſpectatores ejus oculorum aſpectus non fierent participes. Hic vides manifeſte, ſpeciem immateriatam lucis vel circũferri vel ſtare, una cum circumlata vel ſtante re ſua, cujus eſt ſpecies.

Solem gyrari.

Cvm itaqve ſpecies fontis, ſeu virtus Planetas movens, gyretur circa centrum mundi; rem ipſam quoque cujus eſt ſpecies, Solem nempe gyrari, hoc jam dicto exemplo non abſurde concludo.

Quamvis & hoc argumento idem evincitur, quod motus localis & tempori ſubditus nequit competere in ſpeciem immateriatam nudam, ut quæ motus illati paſſionem recipere nequit; niſi ſimul, ut virtus hæc materia ipſa caret, ſic motus quoque receptus tempore careat. Cum ergo virtus iſta movens circumire probata ſit, neque tamen infinitæ poſſit concedi celeritatis (infinitam enim tunc celeritatem etiam corporibus inditura videtur) & ideo in tempore aliquo circumeat; ſeipſa igitur hunc motum nequit perficere, ſed ideo ſolum moveri illam neceſſe eſt, quia corpus ejus a quo dependet movetur.

Atque eodem etiam argumento recte concludi videtur, non eſſe immateriatum quippiam intra corporis Solaris terminos, cujus converſione ſimul convertatur ſpecies iſta ab illo immateriato deſcendens. Rurſum enim immateriato cuipiam localis motus cum tempore non recte tribuitur. Relinquitur igitur, ut corpus ipſum Solis modo ſupra dicto gyretur, & polis ſuæ converſionis (linea ex centro corporis per illos inter Fixas educta) monſtret polos zodiaci, circulo vero corporis ſui maximo eclipticam, harumque rerum Aſtronomicarum hoc pacto cauſa naturalis fiat.

Cauſa naturalis zodiaci.

Amplivs, cum videamus, nec ſingulos Planetas in omni ſua à Sole diſtantia, nec omnes in diverſis ſuis diſtantiis æquali corripi celeritate; ſed Satvrnvm annorum xxx moras nectere, Jovem annorum xii, Martem xxiii menſium, terram xii, Venerem sesqviocto, Mercvrivm iii: & tamen omnis orbis virtutis emanantis ex Sole (tam quo loco Mercvrivm amplectitur humilimum q̃ quo loco Satvrnvm altiſſimum) ex antedictis, æquali cum corpore Solari vertigine, & eodem tempore torqueatur (.quo loco nihil abſurdi ſtatuitur; cum virtus emanans immateriata ſit, ſuaque natura infinitæ celeritatis eſſe poſſet, ſi poſſibile eſſet, motum ipſi alicunde inferri: tunc enim nec pondere quo caret, nec corporei medii occurſu impediri poſſet.): Ex eo itaque patet, Planetas inhabiles eſſe, ut aſſequantur celeritatem motricis virtutis. Satvrnvs enim inhabilior eſt quam Jvpiter, quia tardius reſtituitur: cum orbis virtutis apud Satvrni iter æque celeriter reſtituatur ac orbis virtutis apud iter Jovis; & ſic conſequenter, usque ad Mercvrivm, qui procul dubio ad exemplum ſuperiorum, etiam ipſe tardior erit, virtute, quæ ipſum vehit. Neceſſe eſt igitur, ut Planetariorum globorum natura ſit materiata, ex adhærente proprietate, inde a rerum principio pronâ ad quietem ſeu ad privationem motus. Quarum rerum contentione cum naſcatur pugna; ſuperat igitur plus ille Planeta, qui in virtute imbecilliore conſiſtit, eaque tardius movetur; minus ille, qui Soli propior.

Planetarum corporibus ineſſe materialẽ inclinationem ad quietem in omni loco, ubi ſolitaria ponuntur.

Motum Planetarum eſſe paſſionem.

Docet hinc anologia ſtatuere, omnibus PLANETIS, ipſi etiam MERCVRIO humilimo, ineſſe vim materialem ſeſe explicandi nonnihil ex orbe virtutis SOLARIS. CAP. XXXIV.

Vnde evincitur, SOLARIS corporis gyrationem multo antevertere omnium PLANETARVM periodica tempora; ideoque ad minimum citius quam trimeſtri ſpacio SOLEM ſemel in ſuo ſpacio gyrari.

Quanto tempore gyratio corporis SOLARIS intra ſuum ſpacium abſolvatur.

AC CVM in meo MYSTERIO COSMOGRAPHICO monuerim, eandem fere proportionem eſſe inter ſemidiametros corporis SOLIS & orbis MERCVRII, quæ eſt inter ſemidiametros corporis TERRÆ & orbis LVNÆ; hinc non abſurde concluſeris, ſic eſſe periodum orbis MERCVRII ad periodum corporis SOLIS, ut eſt periodus orbis LVNÆ ad periodum corporis TERRÆ. Ac cum ſemidiameter orbis LVNÆ ſit ſexagecuplus ſemidiametri corporis TERRÆ, periodus vero orbis LVNÆ (ſeu MENSIS) trigecuplus paulo minus periodi corporis TERRÆ (ſeu DIEI) & ſic proportio amplitudinum dupla ad proportionem temporum periodicorum: ſi igitur etiam in SOLE & MERCVRIO regnet proportio dupla, cum SOLIS corporis diameter ſit ſexageſima circiter diametri orbis MERCVRII, erit tempus converſionis globi SOLARIS triceſima de diebus LXXXVIII, quanta eſt converſio orbis MERCVRII: adeo ut veriſimile ſit, SOLEM triduo circiter gyrari.

Sin autem mavis diurnum SOLI tempus præſcribere, ut diurna TELLVRIS converſio vi quadam magnetica diſpenſetur a diurna globi SOLARIS converſione, haud eqdem repugnaverim. Sane rapida iſta gyratio, ab eo corpore, in quo primus actus omnis motus ineſt, nõ aliena eſſe videtur.

Diurna TELLVRIS converſio an a cõverſione globi SOLARIS.

CONFIRMATVR autem hæc opinio (de converſione corporis SOLARIS, quod illa ſit cauſa motus PLANETIS cæteris) hoc ipſo exemplo TELLVRIS & LVNÆ pulcherrime. Nam quia LVNÆ motus capitalis & menſtruus, vi demonſtrationũ cap. XXXII. XXXIII. uſurpatarum, omnino ex TELLVRE ceu fonte eſt (nam quod eſt hic SOL PLANETIS cæteris, hoc eſt TERRA LVNÆ in illa demonſtratione.) Conſidera igitur quomodo TELLVS noſtra LVNÆ motum inferat: Dum nempe TELLVS hæc noſtra, et cum ea ſpecies ej⁹ immateriata, vicies novies ſemis cõvolvitur circa ſuum axem; ſpecies hæc emiſſa tantum poteſt in LVNAM, ut illam interim ſemel in orbem agat, in plagam quidem eandem, in q̃ TELLVS ipſa præit.

LVNÆ menſtruus motus a converſione diurna TELLVRIS oritur.

Sed hoc interim mirum, centrum LVNÆ duplo longiorem lineam circa centrum TERRÆ emetiri quolibet tempore, quam aliquem locum in ſuperficie TELLVRIS æquatori circulo maximo ſubjacentem. Si enim æqualibus temporibus æqualia ſpacia emetirentur, LVNAM ſexageſimo die reſtitui oportuit, cum amplitudo ejus orbis ſit ſexagecupla ad TELLVRIS globi amplitudinem.

Nimirum tanta vis eſt ſpeciei immateriatæ TELLVRIS, LVNARIS vero corporis proculdubio magna raritas & imbecillis repugnantia. Itaque ut admiratio tollatur, perpende, quod his poſitis principiis omnino conſequens eſſet, LVNAM, ſi materiæ vi plane nihil repugnaret motui a TERRA extrinſecus illato, rapi eadem plane celeritate cum ipſa

ſpecie TELLVRIS immateriata, hoc eſt cum ipſa TELLVRE, & circumire ſpacio XXIV horarũ quo & TERRA circumit. Nam etſi magna eſt tenuitas illius ſpeciei TELLVRIS in diſtantia LX ſemidiametrorũ: unius tamen ad nihil eadem eſt ꝓportio, quæ ſexaginta ad nihil. Itaq; ſpecies TELLVRIS immateriata vinceret totum aſſem, ſi nihil reſiſteret LVNA.

CAP. XXXIV.

Solis corpus quale?

QVOD ſi quis ex me quærat, quale igitur corpus eſſe SOLIS putem, a quo hæc ſpecies motrix deſcendit? eum in hunc modum EGO jubeo progredi ulterius analogia duce; & ſuadeo, ut inſpiciat exemplum paulo ante memorati magnetis accuratius, cujus virtus reſidet in univerſo corpore magnetis, cum ejusdem mole creſcit, cum comminutione illius dividitur & ipſa. Ita in SOLE virtus movens tanto videtur fortior, quod veriſimile ſit, corpus ejus eſſe totius MVNDI denſiſſimum.

Comparatio corporis Solaris cum magnete.

ET VT e magnete virtus attractiva ferri orbiculariter ſpargitur, ita ut certum obtineat orbem, intra quem conſtitutum ferrum allicitur; fortius tamen, ſi ferrum propius intra complexum illius orbis veniat: ad eundem plane modum virtus PLANETAS movens, ex SOLE propagatur in orbem, & partibus remotioribus illius orbis eſt imbecillior.

Diſcrimen inter corpus Solare & magnetem.

VT VERO magnes non omni parte trahit, ſed filamenta (ut ita dicam) ſeu fibras (motoriæ virtutis ſedem) rectas habet per longum extenſas, ita ut ferri lingulam, ſi medio loco inter capita magnetis a latere conſiſtat, non attrahat, ſed tantummodo parallelon ſuis fibris dirigat: ita credibile eſt, in SOLE non eſſe ullam vim PLANETARVM attractoriam, ut in MAGNETE (accederent enim ad SOLEM tantiſper, donec cum ipſo oonjungerentur penitus.) ſed tantum directoriam, ideoque fibras habere circulares in eam plagam circumporrectas, quæ monſtratur a circulo zodiaco.

Ratio motus eadem in Sole & magnete.

SOLE itaque ſeſe vertente perenniter, convertitur & in orbem vis motrix, ſeu defluxus ille ſpeciei a fibris SOLIS magneticis, per omnia PLANETARVM diaſtemata diffuſus, & convertitur eodem tempore cum SOLE: non ſecus atque ad translationem magnetis, ipſa quoque virtus magnetica transfertur, & una ferrum ipſam vim magneticam inſequens.

Exemplo TELLVRIS probatur eſſe magnetas in cœlo.

PERBELLVM equidem attigi exemplum magnetis, & omnino rei conveniens. ac parum abeſt, quin res ipſa dici poſſit. Nam quid ego de magnete, tanquam de exemplo? cum ipſa TELLVS GVLIELMO GILBERTO Anglo demonſtrante magnus quidam ſit magnes; eademque eodem autore COPERNICI aſſertore convolvatur in dies ſingulos, uti ego SOLEM volvi conjicio: & ob id ipſum, quia fibras habet magneticas, lineam motionis ſuæ rectis angulis interſecantem, ideo illæ fibræ variis circulis motioni parallelis polos TELLVRIS circumſiſtant: ut jam jure optimo LVNAM ab hac TERRÆ convolutione, ejusdemq; virtutis magneticæ translatione rapi ſtatuerim, triginta tamen vicibus tardiorem.

Comparatio TELLVRIS cum SOLE, cauſa motus Planetis illati.

SCIO TERRÆ filamenta ejusdemque motus æquatorem ſignare, LVNÆ vero circuitus zodiaco ſeſe familiarius applicare: qua de re in ſequentib. cap. XXXVII & parte V. Hoc uno excepto cætera conveniunt:

TERRA

TERRA in intimo complexu eſt LVNARIS periodi, ut SOL in cætero-rum PLANETARVM. Et ut PLANETÆ a SOLE fiunt eccentrici, ſic LVNA a TERRA: ut certum ſit a LVNÆ motore TERRAM ceu quandam cynoſuram ſpectari, uti SOL ſpectatur a motoribus PLANETARVM cæterorum propriis; de quibus capite XXXVIII. Itaque plauſibile eſt, cum TERRA LVNAM cieat per ſpeciem, ſitque corpus magneticum; & SOL PLANETAS cieat ſimiliter per emiſſam ſpeciem: SOLEM itaque ſimiliter corpus eſſe magneticum. CAP. XXXIV.

CAPVT XXXV.

An ut luminis, ſic & motus ex SOLE, contingat privatio in PLANETIS, ex ANTIΦPAΞEI.

IAM opportune reſumam & objectiones capite XXXIII allatas; ubi cognationi lucis & virtutis motricis opponebatur primo offuſcatio ſiderum mutua, deinde diſpar ſpecierum utriusque emanatio.

ET PRIMVM quod attinet, conſideratione dignum eſt, an ſicut opacum alterum alteri lumen SOLIS intercipit, ſic etiam mobilia ſe invicem in motu impediant, ubi eaſdem cum SOLE lineas inciderint: ut ita lux plane ſit vehiculum vel inſtrumentum virtutis motricis.

Videri enim poſſit, ut hoc quantum fieri poſſet caveretur, inclinationes mutuas eccentricorum omnium, deviationesque ab ecliptica, & tranſpoſitiones Nodorum, adeoque & proportiones corporum, umbrarumque in conum attenuationes, a DEO adhibitas eſſe: cumque non plane evitari potuerit, quin ſidera interdum in eaſdem cum SOLE lineas inciderent; proclive eſt ſuſpicari, inde tardiſſimos illos motus apogæorum & nodorum (qui ſunt quaſi quædam aberrationes epicyclorum a temporibus reſtitutoriis) originem ſuam traxiſſe. De cauſis latitudinum. Et motus apſidum.

SED RESPONDETVR, primo non turbandam eſſe analogiam inter lucem & virtutem motricem, temere confuſis proprietatibus. Lux opaco impeditur, corpore non impeditur, propter hoc ipſum, quia lux eſt, nec in corpus agit ſed in ſuperficiem vel quaſi. Virtus in corpus agit ſine opaci reſpectu. opaci igitur correlatum cum non ſit, neque ab opaco impedietur.

Quo nomine lucem a virtute movente pene ſepararem, niſi invenirem in natura exempla, quæ lucis radiis etiam impeditis efficaciam tamen relinquunt ibi, quorſum pervenire prohibentur. Sed de lucis cum virtute motrice ſociatione non præcipue hic ſatago.

Accipiamus autem ad ſuſpicionem hanc impeditorum motuum diluendam, exemplum alterum magnetis. Ejus virtus nihil impeditur

objectu

objectu materiæ (ſane quia immateriata eſt) ſed transit laminas argenteas, cupreas, aureas, vitreas, oſſeas, ligneas, trahitque ferrum poſt illas latitans nihilominus, ac ſi nullæ intereſſent laminæ. Impeditur quidem interjectu magneticæ tabellæ. Sed cauſa in promptu eſt. tabella cum ipſo magnete paria facit. Superat igitur fortitudine remotiorem poſt ſe latitantem. Ac etſi etiam ferreæ tabellæ interjectu impeditur; tamen & hæc eſt naturæ magneticæ, & combibit virtutem magnetis illico, eaque quaſi propria utitur.

Cap. XXXV.

Vt igitur negare poſſimus, motus ſiderum impediri centralibus duorum conjunctionibus: neceſſe eſt dicere, Solis naturam plus differre a naturis ſiderum cæterorum, quam differt natura magnetis a natura ferri: nec ut a magnete ferrum eandem ſubito virtutem combibit, ſic a Sole Planetas. Vtrum autem aliquam qualemcunque combibant, differo in caput LVII explicare.

Rurſum de motu apſidum.

Qvod autem veriſimilitudinem attinet cauſſæ motus apogæorum, ea nihil probat de virtute hac communi Solari per ἀντίφραξιν impedita. Poteſt enim motus apogæorum aliam, utpote animalem habere cauſam. Vide de hac re obſcuram aliquam opinionem infra cap. LVII.

Adde quod ſi hinc oriretur apogæorum motus, quod motus Planetæ circa Solem in ἀντιφράξει ſpeciei motricis ex Sole emanantis impediretur: retardaretur igitur motus longitudinis, aut progrediente motu altitudinis (quo pacto retrocederent apogæa) aut æque retardato: ita conſiſtent apogæa, cum obſervationes teſtentur ipſa progredi.

Sed et hoc cap. LVII dicetur, utrum ſalvo motu ex Sole, impediantur motus sidervm proprii, τῇ ἀντιφράξει.

CAPVT XXXVI.

Qua menſura virtus ex SOLE motrix, per mundi amplitudinem attenuetur.

Seqvitvr altera objectio paulo difficilior, orta ex eo, quod ſupra cap. XXXIII. loco ſecundo fuit oppoſitum cognationi lucis & virtutis motricis: ſed quæ cum noſtra ſpeciei immateriatæ contemplatione pugnare videtur infenſius. quæque me diu fatigavit improvidum.

Demonstratvm eſt cap. XXXII. Planetarvm motus intenſionem & remiſſionem ſequi proportionem diſtantiarum ſimplicem. At videtur virtus ex Sole emanans intendi & remitti debere in proportione duplicata vel triplicata diſtantiarum ſeu linearum effluxus. Ergo intenſio & remiſſio motus Planetarvm non erit ex attenuatione virtutis ex Sole emanantis. Probari videtur conſequens in hunc modum, tam de luce quam de virtute movente; ſed de

ſed de luce ſermones ſunt clariores. Lector virtutem motricem ſubintelligat. *Sit initio punctum aliquod α de corpore* Solis. *id ergo ſparget radios in orbem omnem: & per demonſtrata in Opticis, ut ſeſe habet amplitudo ſphæricæ ſuperficiei γ amplioris radios hosce per imaginationem terminantis, ad β anguſtiorem; ſic ſe habebit denſitas lucis in orbe β anguſtiore, ad denſitatem ejusdem in γ ampliore.* Cap. XXXVI.

Sit deinde circulus aliquis maximus δε in corpore Solis *lucidus. Ejus ergo ſingula puncta, quorum ſunt infinita, ſpargent hac ipſa proportione radios in ſingula hemiſphæria β & γ. Ac ut ſe habet diſtantia ab hujusmodi linea circulari (quæ eminus apparet recta) longior α γ ad breviorem α β· converſim habet ſe apparentia diametri circuli in diſtantia breviori ſeu δ β ε angulus, ad apparentiam in diſtantia longiori ſeu δ γ ε angulum. Cum ergo longior appareat hæc diameter e propinquo β quam e longinquo γ, in eadem proportione; denſior autem etiam cujuslibet puncti radiatio e propinquo β quam e longinquo γ· in dupla igitur proportione ipſius α β ad α γ denſior videtur futura radiatio circuli de propinquo β quam de longinquo γ.*



Sit tertio discus ipſe apparens corporis Solis *δ α ε, & cum ſuperficies ſimiles, (ut hic circulares disci apparentes) ſint in dupla proportione diametrorum; diametri vero* Solis *apparentes in ſimpla proportione diſtantiarum α γ. α β everſa; disci igitur circulares apparebunt in dupla proportione diſtantiarum α γ. α β. Cum autem radiatio circuli δ γ in γ & β jam probata ſit dupla uti proportione diſtantiarum α β. α γ. cauſa alius atque alius ſuæ denſitatis; videtur hinc radiatio disci, cauſa denſitatis vel fortitudinis, tripla uti proportione diſtantiarum α γ. α β.*

Vt ſi diſtantiæ eſſent α γ ut 2, α β ut 1· eſſent radiationes, puncti α γ, ut 1; α β, ut 2, cauſa denſitatis lucis: & diametri circuli apparentes, in γ, 1; in β, 2. Ergo radiationes δ ε diametri circuli in γ, 1; in β, 4. Sed disci ſunt in proportione dupla diametrorum. Ergo disci apparentia in γ eſſet 1; in β eſſet, 4: quaſi dicas, discum δ α ε ex β videri quadruplo plura puncta continere, quam ex γ· quorum punctorum quodlibet in β duplo denſius lucet quam in γ. Compoſitis igitur proportionibus; radiationis, totius disci δ α ε, denſitas in γ, ad denſitatem radiationis, totius disci δ α ε, in β, eſſet ut 1 ad 8.

Nihil hic nos turbat, quod apparentem discum Solis computamus, cum ſit ſuperficies hemiſphærica. Nam æque multiplicium eadem eſt ad ſe mutuo proportio. Sphærica vero ſuperficies ab Archimede demonſtrata eſt quadrupla eſſe ad planum circuli maximi in ſphæra ſcripti. Omnino itaque corpus duplo diſtans longius in γ quam in β, videtur octuplo obſcurius lucere debuiſſe in γ quam in β, non tantummodo duplo. Etenim ex eo ipſo videtur intendi debere claritas radiorum, quod corpora ex appropinquatione videntur amplificari, ut Venus in perigæo epicycli evidentiorem corporibus umbram circumſcribit, quam in apogæo. Eadem igitur, vi comparationis a nobis inſtitutæ inter lucem & vim motricem, videntur & de vi motrici concipi debere.

Ad hanc

Cap. XXXVI.

Ad hanc objectionem ſolide reſpondeo, in prima puncti poſitione falſum aſſumi. Nam etſi ſic ego in Opticis quoque locutus ſum: at cum Opticis me locutum memineris, quorum puncta & lineæ non ſunt plane indiviſibiles. Etenim quod punctum attinet, cum id nullam obtineat quantitatem, amplificentur vero radiationes cum quantitatibus corporum: ſequitur puncti radiationem per ſe nullam eſſe; quare nullius radiationis, nulla etiam major vel minor denſitas. Itaq; uſurpatio prima proportionis diſtantiarum αβ ad αγ hoc pacto intercidit.

Quin potius ob id ipſum dicimus, punctum aliquod fortius vel imbecillius lucere, quia illud punctum nobis majorem vel minorem quantitatem deſignat.

In ſecunda circuli, & tertia diſci poſitione duo falſa inſunt. Primo quod circulus mathematicus, carens latitudine, fingitur lucere: cum is tam non luceat ſeipſo, quam non poteſt lucere punctum, ex cujus ductu circulus gigni intelligitur. Sane nihilo magis promoveris ad ſuperficiem, aſſumpta linea trium ſtadiûm quam trium pedum.



Secundo fingitur amplificatio Optica diametri vel diſci addere fortitudini radiorum, cum ſit tantum deceptio viſoriæ facultatis, & ex genere rationalium entium; quibus nulla eſt efficientia. Itaque idem re ipſa circulus δε, eadem ſuperficies δαε (in negocio lucis) idem corpus δε (in negocio virtutis) manens, ſive ex γ aſpiciatur ſive ex β, idem etiam perpetuo præſtabit & efficiet, & tantundem ſparget virtutis vel lucis in orbem γ laxiorem, quantum in β anguſtiorem. nihil enim perit in itinere. pervenit ſpecies integra quam lubet remotiſſime. tantummodo ſphærarum extenſionibus attenuatur, ut in punctis ſphærarum ſingulis, puta in γ & β, ſit illic rarior, hic denſior, in proportione converſa diſtantiarum αβ ad α γ. Et hæc ſola cauſa eſt debilitationis, non evaneſcentia fontis δε, quæ revera non accidit ſed per viſus deceptionem.

Imo ſi hic liberet ex Euclidis Opticis argutari, minus lucis ad propinqua β venit quam ad remota, eo nomine, quod in β minor circulus terminat viſum hemiſphæricum, lucentis δε, quam in γ. Itaque non tanta particula de Sole δε videri poteſt ex β quanta ex γ. Sed hoc inſenſibile eſt plane, & vix numeris immanibus expreſſile.

Ego ſane poſtquam hic mihi ipſi reſpondi, rideo miſeras meas trepidationes ex hac caligine ortas.

Sed revibrari poteſt objectio in partem contrariam, ſic nempe. Si tantundem lucis eſt in ampla ſphęra ſparſim, quantum in anguſta collectim; non erit tantundem virtutis utrobique: eo quod virtus conſideratur non in ſphæra orbiculariter ut lux, ſed in illo circulo in quo incedit Planeta. Nam & filamenta magnetica Solis ſupra ponebantur in longum tantummodo porrigi, non etiam verſus polos aut aliorſum.

Respondetur, cauſam lucis & virtutis motricis eſſe plane eandem, & deceptionem ineſſe in ratiocinatione. Nam ſicut in luce non effluunt

effluunt radii a ſolis punctis & circulis corporis ad reſpondentia ſphæ-ræ puncta & circulos; ut in γ non a ſolo α (quo pacto nulla poſſet adſcribi luci denſitas in ſphæris, cum in ipſa origine nullam haberet quantitatem, utpote a puncto deſcendens), ſed effluunt a toto lucentis hemiſphærio radii ad ſingula imaginatæ ſphæricæ ſuperficiei puncta; ut in γ effluit radius tam ex δ quam ex ε: ſic etiam in negocio virtutis idem hoc locum habet. Nam etſi filamenta corporis SOLARIS magnetica ordinantur ſecundum longitudinem zodiaci: etſi etiam unicus tantummodo circulus maximus corporis SOLIS ſubeſt zodiaco ſive eclipticæ, & quam proxime orbitæ PLANETÆ: denique etſi alteri circelli minores (tandem ſub polis in puncti anguſtiam attenuati) ſubordinantur reſpondentibus ſuis circulis in ſphæra PLANETÆ: tamen ab omnibus SOLARIS corporis filamentis (ab uno hemiſphærio corporis ſtantibus) radii defluunt & confluunt tam ad puncta ſingula itineris alicujus PLANETÆ, quam ad ipſos polos polis corporis SOLIS imminentes; & PLANETÆ corpus vehitur ad modulum denſitatis, hujus integræ ſpeciei, ex filamentis omnibus compoſitæ. CAP. XXXVI.

AT NON ideo ſequitur, ut ſicut SOL quaquaverſum lucet æqualiter, ſic etiam PLANETA, quod metuere poſſis, quaquaverſum moveatur ſine diſcrimine. Neque enim filamenta SOLIS magnetica movent, ſolitarie conſiderata, ſed quatenus SOL rapidiſſime converſus in ſuo ſpacio, ipſa quoque filamenta, & cum iis, ſpeciem moventem ab iis dimanantem, circumfert. Non igitur ibit PLANETA in adverſum, quia SOL perpetuo volvitur in directum. Non ibit PLANETA ad polos (etſi in iis punctis etiam aliqua de corpore SOLIS ſpecies adſit): quia neque filamenta corporis SOLARIS verſus polos extenduntur, neque SOL eam in plagam volvitur, ſed in eam, quorſum ipſum filamenta ſua invitant.

Cur Planetæ ſemper maneant prope zodiacum.

QVIBVS poſitis, tantum abeſt, ut PLANETÆ verſus polos rapiantur, ut potius unica zodiaci regio ſit, media inter polos; per quam omnes PLANETAS, ſi a ſuis propriis motibus ceſſarent (de quibus infra cap. XXXVIII.) ſine ulla deflexione, in longitudinem ire ſit neceſſe. *Nam quæ ſpecies hemiſphærii* SOLARIS *adſiſtit alicui puncto zodiaci, puta in præſenti ſchemate puncto ζ, tota eſt filamentorum ſemicircularium, eodem una tendentium; ut ex ϑ per κ in ι, ex λ in μ &c. Vbi vero verſus polos mundi conceſſeris, ut in η, tunc & altero polo, corporis* SOLIS *ν, & filamentorum integris circellis λ μ, quæ polum ν circumſtant, ſub aſpectum η μ vindicatis, ſpecies componetur ex filamentis in contraria tendentibus. circulorum enim partes oppoſitæ λ & μ in partes eunt contrarias. Minus igitur apta eſt ſpecies iſta ϑ η μ verſus polos delapſa ad motum* PLANETIS *inferendum.*



CAPVT XXXVII.

Virtus Lunam movens, quomodo comparata ſit.

ET QVIA cap. XXXIV obiter in motus LVNÆ mentionem incidi; lubet totum negocium delineare paulo clarius, ne ſcrupulus aliquis a LVNA injectus lectorem in toto hoc tractatu torqueat, quo minus expedite mihi ſuum præbeat aſſenſum: quin potius ut mirifice confirmetur, evidentiſſima motus LVNARIS contemplatione: denique ut Aſtronomiæ pars Phyſica hoc libro ſit integra. Nam etſi in theoriam LVNÆ paucula quædam differenda ſunt, ſeu aliter tradenda, ſeu particularius explicanda: illa tamen hinc orientur.

Animadvertit TYCHO BRAHEVS per diutinas & creberrimas obſervationes LVNÆ in omni ſitu cum SOLE, quod in LVNA præter anomaliam epicycli, & præter illam anomaliam menſtruam, quæ etiam PTOLEMÆO nota fuit, ipſe etiam medius motus (reſpectu harum duarum inæqualitatum ſic dictus) nondum ſit plane medius, ſed intendatur ſub conjunctiones & oppoſitiones cum SOLE, remittatur in quadraturis; ut etiamſi nullis turbaretur epicyclis, tamen LVNA ipſa, etiam in concentrico TERRAM circumiens, inæqualiter circumiret.



Sit s

Sit S *corpus* SOLIS, M *orbis* MERCVRII, V VENERIS, T TELLVRIS, P MARTIS *&c: Et moveantur omnes ſuperius a dextris ad ſiniſtras perpetim. Sit autem* C L O F *orbis* LVNÆ, O LVNA *in oppoſitione*, C *in conjunctione*, L.F. *in quadraturis: & maneat jam* C L O F *concentricus ex* TERRA *in* T *deſcriptus, moveaturque in plagam* O F C L. *Quæritur igitur quæ cauſſa, cur* LVNA *in* C.O. *ſit celerior circa* T, *quam in* F L, *cum jam animo removerimus eccentricitatem & epicyclos? Hic expectat lector (ſcio) ut dicam, ideo celeriorem eſſe in* O, *quia motus ejus eo loci ſit in eaſdem partes cum omnium* PLANETARVM *motu. At hæc vera cauſa non eſt. Sic enim in* C *fieret* LVNA *tardiſſima, motu compoſito; cum proprius ejus motus* F C L *nonnihil renitatur illi communi, ad ſiniſtras partes. Sciendum enim, quod* LVNA *iu ſuo orbe ex* C *feratur minus ad partes dextras* L, *quam* TERRA *ad ſiniſtras in ſuo orbe: ideoque* LVNA, *motu compoſito ex proprio & ex* TELLVRIS *communi, ſemper etiam ad dextras ſuperius,* TERRA *in* ♂ *verſante, hic vero,* TERRA *inferius in* T *verſante, ad ſiniſtras fertur; tarde tamen circa* C, *velociter circa* O, *cujusmodi motum ſpirales lineæ hic delineatæ proxime exprimunt.* Cap. XXXVII.

Sed forſan aliud expectas, ut dicam provenire hoc Phænomenon ex eo, quod Virtus motrix SOLIS *in* O *ſit remiſſior, in* C *incitatior? Multo minus hoc dixero. Sic enim efficiam, ut utrinque in* O *&* C *fiat tarda, in* F.L. *velox, quod eſt contrarium quæſito. Nam ſi in* O *remiſſe promovetur, tarda igitur: & ſi in* C *fortius impeditur, quo minus ex* C *in* L *contrarium tendat, rurſum igitur tarde movebitur ex* C *in* L. Nempe non recte fit, ut LVNAM SOLI permittamus a TERRA liberam. Aberraret enim denique a TERRA, ut apogæa a locis ſuis aberrant. Quin potius tribuenda TELLVRI vis retentiva LVNÆ, ceu catena quædam; quæ eſſet, etſi LVNA TERRAM plane non circumiret; & qua poſita, LVNA cum TERRA quaſi in eadem navi fertur, nempe in eadem virtute ☉, jamque, quaſi hoc motu ex ☉, libera eſſet, privatim a TERRA rotatur.

Itaque celeritatis in O.C. cauſam non aliam eſſe puto, quam eam, quod T Terra, virtutem movendi Lunam, ex S Sole hauſit, eamq; continuatione lineæ T S conſervat. Itaque S C T O merito diameter virtuoſa appellari poteſt, cum hi duo fontes ſint omnis motus nempe T & S.

Hoc enim poſito ſequetur etiam illa inæqualitas menſtrua PTOLEMÆO nota. *Nam ſi virtus in* C.O. *fortior eſt, quam in* F.L, *lapſa ex eodem fonte* T: *ergo ſi apogæum in* C.O. *verſatur, majus damnum celeritatis eſt, quam ſi ſit apogæum in* F.L. *Majores ergo æquationes ex apogæo* O *vel* C *redundant in* F.L, *quam ex apogæo* F *vel* L *in* C.O. *conjunctiones & oppoſitiones.*

Vides igitur ſpeculationes haſce Phyſicas ita comparatas eſſe, ut etiam LVNÆ phænomenis ſufficere poſſint; neque incitari LVNAM a SOLE primario, ut TERRAM circumveniat, ſed a virtute aliqua in TERRA ipſa delitescente, indeque ſpeciem ſui immateriatam ad LVNÆ corpus ejaculante, fortiore tamen in linea quæ centro SOLIS (primarii fontis) & TERRÆ connectit.

Quomodo vero diameter iſta virtuoſior evadat, difficile eſt explicare clarius. Nam neque SOLIS neque TERRÆ virtus emanans in LV-

Cap. XXXVII. NAM tunc celerior eſt, cum LVNA incidit. Æquabiles enim & perpetuo conſtantes eſſe horum corporum (quare & ſpecierum) converſiones, ſumma ratio eſt. Relinquitur ergo ſolum hoc quod dictum eſt, ut non quidem celerior ſed tamen robuſtior ſit virtus, ex TERRA delapſa, in partibus lineæ S T propioribus: eo quod originaliter per ipſam illam lineam ex SOLE in TERRAM eſt derivata.

Eſſe autem SOLEM ſeu immediate, ſeu per id, quod TELLVRI motum annuum conciliat, præcipuum directorem ejus motus, quem TELLVS LVNÆ infert, id maxime demonſtrat, quod circuitus LVNÆ ſub zodiaco conficitur, ut & circuitus centri TELLVRIS annuus, cum tamen motus TELLVRIS diurnus, qui LVNÆ ſuum motum menſtruum infert, ſub æquatore incedat.

CAPVT XXXVIII.

Planetas præter communem SOLIS vim motricem, præditos eſſe vi inſita: Et motus eorum ſingulorum componi ex duabus cauſis.

DIXI de illius motus origine, qui PLANETAS circa SOLEM vel LVNAM circa TERRAM rotat; hoc eſt de cauſis naturalibus illius circuli, qui in theoriis PLANETARVM pro diverſa authorum intentione vel eccentricus vel concentricus appellatur. Jam etiam dicendum de naturali cauſa ipſius eccentricitatis, ſeu in particulari COPERNICI hypotheſi, ipſius epicycli in concentrico. Nam virtus movens ex SOLE hactenus æquabilis fuit, tantummodo per alias & alias circulorum amplitudines gradus diverſos trahens: ingenium vero ejus tale, ut PLANETA, ſi in eadem a SOLE remotione maneret, æquabiliſſime circumferretur, nullam ſenſurus intentionem, nullam remiſſionem motus SOLARIS. Quod autem inæqualitas aliqua in opere hujus virtutis eſt deprehenſa, id accidit ex eo, quod PLANETA ex alia a SOLE diſtantia in aliam fuit tranſpoſitus; quo pacto in alium atque alium gradum fortitudinis, hujus ex SOLE virtutis, incidit. Quæritur ergo, ſi orbes ſolidi nulli ſunt, quod demonſtravit BRAHEVS, unde eveniat, ut PLANETA a SOLE aſcendat & deſcendat? num etiam hoc ex SOLE? Eſt inquam, quomodo ex SOLE; eſt, quomodo non ex SOLE.

Primum argumentum ab eccentricitate. Clamant rerum naturalium exempla & hæc hactenus delibata cœleſtium cum his terreſtribus cognatio, ſimplicis corporis, quo communiores ſunt operationes, hoc eſſe ſimpliciores; varietates vero, ſi quæ ſunt ejus, (ut in motu PLANETARVM, diverſa a SOLE diſtantia, ſeu eccentricitas) ab extraneis cauſis exiſtere concurrentibus.

Sic in

Sic in flumine ſimplex aquæ proprietas eſt ad centrum TERRÆ deſcendere. Quia vero iter ejus directum non eſt; declinat illac, qua depreſſum invenit alveum; ſtagnat, ubi in ſoli æquabilitatem incidit; rapitur cum ſtrepitu, qua libramentis incitatur pronioribus; eſt ubi rotetur in gurgites, ſi perniciori lapſu in procurrentes ſcopulos impegerit. Vbi aqua ipſa, vi inſita, nihil niſi deſcenſum molitur ad TERRÆ centrum, ſimplici proprietate, ſimplex opus: declinatio vero & ſtagnatio & æſtus & vortices & omnis varietas a cauſis aſſignatis ceu extraneis & adventitiis oritur. Cap. XXXVIII.

Inprimis jucunda & noſtro negocio accommodatiora exhibentur ſpectacula in navigiorum impulſione. Si funis, ſeu rudens ſuper flumen transverſus, in ſublimi pendeat, ex utraque ripa nexus, & trochlea per rudentem diſcurrens, alio fune cymbam in flumine verſantem retineat; portitor vero cymbæ gubernaculum ſeu remum decenti modo religaverit, cætera quietus; cymba vi ſimplici fluminis deorſum euntis ipſa transverſim rapta, a ripa una in alteram transponitur, trochlea per funem ſublimem decurrente. In latioribus vero fluminibus cymbas in gyros agunt, huc illuc trajiciunt, mille luſus exercent, nullo fundi aut littorum tactu, ſed ſola remi ope, decurſum fluminis unicum & ſimpliciſſimum in ſua vota convertentes.

Ad eundem fere modum, virtus ex SOLE in mundum per ſpeciem egreſſa rapidus quidam torrens eſt, qui PLANETAS omnes adeoque totam forſan auram ætheriam ab occaſu in ortum rapit, ſe ipſo non aptus corpora ad SOLEM adducere vel ab eo longius propellere; quod eſſet infinitæ ſollicitudinis opus. Neceſſe ergo eſt, ut PLANETÆ ipſi, ceu quædam cymbæ, peculiares virtutes motrices, quaſi quosdam vectores ſeu portitores habeant, quorum providentia non tantum acceſſus ad SOLEM & receſſus a SOLE, ſed etiam (quod ſecundum argumentum eſſe queat) declinationes latitudinum adminiſtrant, & quaſi ab una ripa in aliam, a Septentrione inquam in Auſtrum, & contra, flumen hoc (ſe ipſo ſolum eclipticæ tractum ſequens) trajiciunt. Secundum argumentum a latitudinibus.

Certum enim eſt ex antedictis, virtutem quæ ex SOLE, ſimplicem eſſe. Jam vero eccentrici PLANETARUM, non tantum declinant ab ecliptica, ſed etiam in varias plagas eunt, ſeſe mutuo & eclipticam interſecantes. Igitur aliæ cauſæ virtuti motrici ex SOLE conjunguntur.

CAPUT XXXIX.

Qua via & quibus mediis movere debeant virtutes PLANETIS inſitæ, ut circularis PLANETÆ orbita, qualem vulgo credunt, per auram æthercam efficiatur.

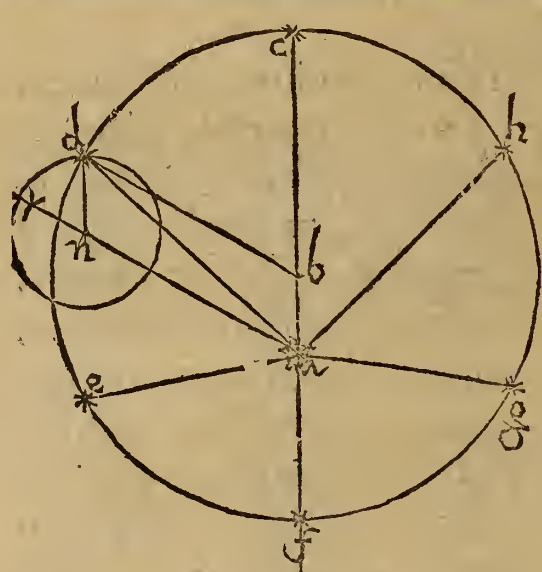
CAP. XXXVIII.

Axiomata ad ſpeculationem motuum cœleſtium.

SINT itaque nobis in demonſtratis veriſſima iſta axiomata. PRIMVM, quod PLANETÆ corpus natura inclinatum ſit ad quietem in omni loco, in quo ſolitarium ponitur. SECVNDO, quod ea virtute, quæ ex SOLE, de loco in locum, ſecundum longitudinem zodiaci, transponatur. TERTIO, ſi non mutaretur diſtantia PLANETÆ a SOLE, futurum ex hac tranſpoſitione iter circulare. QVARTO, ejusdem PLANETÆ in duabus per vices diſtantiis a SOLE toto ambitu permanentis, tempora periodica futura in dupla proportione diſtantiarum ſive circulorum amplitudinis. QVINTO, virtutem nudam & ſolitariam in ipſo PLANETÆ corpore reſidentem, non eſſe ſufficientem transportando de locum in locum ſuo corpori, quod pedibus alis & pinnis caret, quibus in aura ætheria nitatur. SEXTO, & tamen acceſſus PLANETÆ ad SOLEM & ab eo receſſus oriri ex virtute, quæ eſt propria PLANETÆ. Hæc omnia & naturæ ſunt conſentanea ſeipſis, & demonſtrata hactenus.

I. Quid Planeta per motum ſui corporis affectet, dum perfectus ſit circulus ex compoſito ejus itinere. Hoc eſt, cujusmodi diſtantias a SOLE affectet?

JAM IN figuris Geometricis exerceamur, ut appareat, ad quamlibet orbitam PLANETÆ repræſentandam quibus legibus opus ſit. Eſto ut PLANETÆ orbita ſit circulus, ut hactenus creditum, isque a SOLE fonte virtutis eccentricus. *Sit ille eccentricus* CD, *centro* B, *diaſtemate* BC, *deſcriptus: in eo* BC *linea apſidum, &* A SOL, *&* BA *eccentricitas. Dividatur eccentricus in partes quotcunque æquales initio a linea apſidum facto in* C: *quarum termini connectantur cum* A. *Erunt igitur* CA, DA, EA, FA, GA, HA, *terminorum partium æqualium diſtantiæ a fonte virtutis.*





Jam centro β, diaſtemate βγ, quod ſit æquale ipſi AB, *ſcribatur epicyclus γδ, diviſus in totidem cum eccentrico partes invicem æquales, a γ initio facto: & linea γβ continuetur, ut βα æquet* BC: *& punctum α connectatur cum terminis partium epicycli æqualium, lineis γα, δα, εα, ζα, ηα, ϑα· eruntque lineæ hæ æquales ordine, diſtantiis ab* A *in eccentrico extructis. id enim ſupra capite ſecundo demonſtratum eſt. Centro igitur α, diaſtemate δα, ſcribatur arcus διϑ ſecans diametrum γζ in λ· & connectantur termini partium æqualiter diſtantium a γ aphelio epicycli, lineis δϑ, εη, quæ ſecent eandem diametrum in κ. μ. ſignis, ſic ut αδ vel αι ſit longior quam ακ, & αε vel αλ longior quam αμ.*

Primus modus ut Planeta ipſe currat epicyclum. Huic modo innititur fere cap. XLIX.

Quod ſi poſſibile eſſet, PLANETAM ire perfectum epicyclum vi inſita, & ſimul orbitam ejus eſſe perfectum circulum, tunc ſimiles arcus ſimul perfici cogitandi eſſent, cum in eccentrico tum in epicyclo. Itaque jam ſtatim pateſceret, quibus mediis, qua menſura efficeretur

ceretur diſtantia $\alpha\iota$ æqualis ipſi AD. Nam quia $\alpha\iota$, $\alpha\vartheta$, æquales, PLANETA ex γ in ϑ iens, diſtantiam $\alpha\vartheta$ neceſſario, & ſine ſpeciali conſilio, efficeret juſtam, & æqualem ipſi AD. Cap. XXXVIII.

At præterquam quod is cum axiomate quinto pugnare videtur, qui dicit, PLANETAM vi inſita progredi de loco in locum ex γ in ϑ, multa etiam alia abſurda involvuntur. Hujusmodi abſurda. 1.

Ducatur enim ipſi BD *parallelos* AN, *& ſit* AN *æqualis ipſi* BD, *& centro* N *ſcribatur epicyclus qui per* D *ibit. Cum igitur, exiſtente* CD *perfecto circulo, iidem perficiantur anguli, a Planeta* D *apud* B *centrum eccentrici, & ab* N *centro epicycli apud centrum* SOLIS A *(per æquipollentiam demonſtratam capite* II.*), diametro epicycli* ND*, qui* PLANETAM *in* D *habet, manente ipſi* AB *parallelo, reſpectu ſitus in mundo: ideo hic poneretur eadem celeritas* N *centri epicycli circa* A SOLEM *&* D PLANETÆ *circa* B *centrum epicycli, ita ut ſimul intenderentur iſti motus & ſimul remitterentur: & quia intenſio & remiſſio eſt a majori vel minori diſtantia corporis* PLANETÆ *a* SOLE, *ideo centrum epicycli, manens in eadem diſtantia, fingeretur tarde vel celeriter moveri propter* PLANETAM *diſtantem longius vel brevius a* SOLE. 2.

Et quamvis virtus PLANETAS *vehens celerior eſt omnibus omnino* PLANETIS, *ut oſtenſum cap.* XXXIV, *hic tamen eſſet nobis ſupponendus imaginatione, unus virtutis ex* SOLE *radius* AN, *ceu linea, in qua* N *centrum epicycli perpetuo maneret.* 3. *quæ linea cum ipſo centro* N *interdum eſſet tarda, interdum velox; iterum contra ea quæ ſupra dicta, quod virtus in eadem diſtantia eandem perpetuo præſtet celeritatem:* 4. PLANETAM *vero deberemus ponere ſeſe evolventem ex hoc imaginario radio* AN *in partes contrarias temporibus æqualibus inæqualiter, prout ipſe hic radius vel celer vel tardus fieret.* 5. Quo pacto Geometricis quidem Veterum ſuppoſitionibus propiores fieremus, ſed a Phyſicis ſpeculationibus aberraremus quam longiſſime, ut oſtenſum capite II. Neque ſufficiunt cogitationes meæ ad eruendum modum, quo iſta contingere poſſent naturaliter.

Hoc ultimum declinatur infra cap. XLIX cæteris abſurdis manentibus.

Simplicius igitur cogitarentur iſta, ſi inſpiceremus ND diametrum epicycli ſibi ipſi perpetuo parallelum manentem. Tunc igitur PLANETA hunc motum conficeret, imaginatione non epicycli ſed centri eccentrici B, & tuendo ſeſe in eadem perpetuo diſtantia ab illo centro.

Secundus modus ut Planeta moliatur eccentricum.

At ſub principium Operis cap. II. dictum eſt, abſurdiſſimum eſſe, ut PLANETA (quamvis eum mente inſtruas) imaginetur ſibi centrum, & ab eo diſtantiam, in quo centro nullum peculiare corpus pro nota inſit. Abſurda. 1.

Et quamvis dixeris, PLANETAM reſpicere ad SOLEM A, & jam antea ſcire memoriter, quales ordine diſtantiæ a SOLE perfecti eccentrici continere debeant: Primum hoc remotius eſt, & indiget mediis, quæ effectum perfecti circularis itineris cum ſigno creſcentis & decreſcentis diametri SOLIS connectant, etiam in aliqua mente. Id autem medium non eſt aliud, niſi poſitio centri eccentrici B in certa a SOLE diſtantia; quod jam modo dictum, a nuda mente fieri non poſſe.

Cap. XXXIX.

Non nego, cogitari poſſe centrum, & circa id, circulum. Sed hoc dico, ſi centrum cogitatione ſola conſiſtat, nullo tempore, nullo ſigno externo; non poſſe circa id ordinari realiter corporis alicujus mobilis iter perfecte circulare.

Abſurda, 2.

Præterea ſi PLANETA ſuas juſtas diſtantias a SOLE, lege circuli ordinatas, depromeret ex memoria, depromeret indidem etiam tanquam ex tabulis PRVTENICIS aut ALPHONSINIS æquales arcus eccentrici, decurrendos inæqualibus temporibus, & decurrendos vi extranea ex SOLE; & ſic præſciret memoriter id, quod extranea & bruta ex SOLE virtus eſſet effectura. Quæ omnia ſunt abſurda;

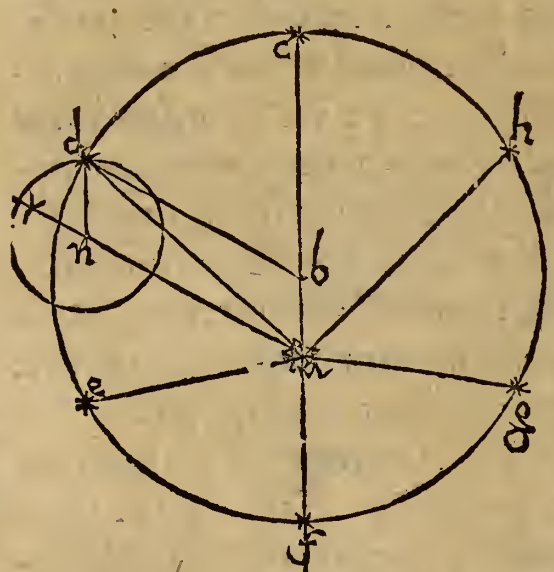
3.

Præſertim cum ARISTOTELE teſte infiniti nulla ſit ſcientia; infinitum autem miſceatur huic intenſioni & remiſſioni.

Sed bene habet, quod ipſæ etiam OBSERVATIONES perfectum circulum C D infra capite XLIV non ſunt paſſuræ: nec imbecilles iſtæ (ut putantur) ſpeculationes ſolitariæ conſiſtunt, tantoque minus calumniis ſunt obnoxiæ.

Modus tertius, ut Planeta vi inſita libretur in diametro epicycli.

Eſt itaque magis conſentaneum, PLANETÆ ipſi nihil eſſe curæ, neque epicyclum, neque eccentricum, ſed opus quod ipſe perficit aut ad quod efficiendum concurrit, eſſe iter libratorium in diametro $\gamma\,\zeta$ ad α SOLEM tendente.





Quæritur jam menſura, qua PLANETA juſtas quolibet tempore diſtantias metiatur?

Menſuram librationis a PLANETA non peti ex epicyclo reali:

Nobis quidem menſura patet ex Geometria & ſchemate. *Quoties enim PLANETA a SOLARI virtute promotus eſt in lineam* D A, *nos tunc inquirimus angulum* C B D, *eique æqualem facimus* $\gamma\beta\delta$. *& ſic* $\alpha\,\delta$ *vel ei æqualem* $\alpha\,\iota$ *dicimus eſſe juſtam* PLANETÆ *in* D *verſantis diſtantiam ab* A. Sed hanc propoſitam menſuram hominibus, jam eripuimus PLANETÆ, dum ipſum ex epicycli amplitudine intra diametri $\gamma\,\zeta$ anguſtias redegimus.

Nec ex arcubus eccentri confectis:

Equidem in hac inquiſitione facilius dicitur quid non ſit quam quid ſit. *Nam quia* PLANETA *momentis iis, quibus a* SOLE *fuit collocatus in lineas ex* A *per* C. D. E. F. G. H. *ductas, ipſe ponitur effeciſſe diſtantias ordine has,* $\gamma\alpha$, $\iota\alpha$, $\lambda\alpha$, $\zeta\alpha$, $\lambda\alpha$, $\iota\alpha$. Quod ſi igitur via PLANETÆ eſt perfectus circulus, tunc æqualibus partibus eccentrici C D . D E . E F . reſpondent inæquales deſcenſus PLANETÆ in diametro, nempe $\gamma\iota$, $\iota\lambda$, $\lambda\zeta$. & quidem turbato ordine, ſic ut non ſupremi ſint minimi, imi maximi, ſed ut medii ſint maximi $\iota\lambda$, extremi $\gamma\iota$, $\lambda\zeta$ minores, & ſummi $\gamma\,\iota$ paulo mi-

lo minores imis $\lambda\zeta$ reſpondentibus. Sunt enim æquales $\gamma\kappa$ & $\mu\zeta$, & $\gamma\iota$ minor quam $\gamma\kappa$, $\lambda\zeta$ vero major quam $\mu\zeta$.

Nec ex tempore lapſo: Nec ex angulo ad SOLEM, ſeu anomalia coæquata:

Atque hæc eadem cauſa impedit, quo minus $\gamma\iota$, $\iota\lambda$, $\lambda\zeta$, proportionentur vel temporibus confectorum æqualium arcuum CD, DE, EF, vel angulis ad SOLEM CAD, DAE, EAF. Tempus enim ſeu mora PLANETÆ in partibus eccentrici æqualibus, CD, DE, EF, a ſummo ad imum continue minuitur; anguli ad SOLEM continue augentur; Diſtantiæ vero $\gamma\iota$ augentur in medio, ut $\iota\lambda$.

Igitur ſi iter PLANETÆ eſt perfectus circulus, menſura deſcenſus PLANETÆ in diametro $\gamma\zeta$ neque tempus eſt, neque ſpacium eccentrici confectum, neque angulus ad SOLEM.

Et has quidem menſuras etiam Phyſicæ ſpeculationes repudiant.

Nec ex epicyclo vel eccentrico imaginato.

Quid ſi igitur hoc dicamus? Etſi motus PLANETÆ in epicyclo non contingat, ſic tamen diſpenſari hanc librationem, ut diſtantiæ a SOLE efficiantur ſimiles iis quæ exiſtunt epicyclo vere decurſo?

Primum tribuitur virtuti quæ PLANETÆ propria eſt, cognitio epicycli imaginarii, ejusque effectuum, in ordinandis diſtantiis a SOLE: tribuitur & cognitio futuræ celeritatis & tarditatis, quam cauſaturus ſit motus communis ex SOLE; quia hic neceſſario ponitur eadem intenſio & remiſſio imaginaria motus epicycli imaginarii, quę motus veri eccentrici; quæ ſunt incredibiliora quam priora, ubi motus corporis cum epicycli vel eccentrici cognitione conjunctus fuit. Itaque quæ ibi diſputata ſunt contra, hic intelligantur repetita: pene.n. coincidunt ſententiæ.

Infra capite LVII aperietur hujus librationis menſura.

Et tamen in penuria melioris ſententiæ, in præſens nobis eſt acquieſcendum in hac. Quæ quo plura abſurda involvit, hoc libentius infra capite LII Phyſicus aliquis admittet, quod OBSERVATIONES teſtabuntur, iter PLANETÆ non eſſe circulum.

II.

Quibus mediis ſeu qua menſura Planeta comprehendat ſuam a SOLE diſtantiam?

DICTUM eſt hactenus de menſura, quæ formam hujus librationis reſpicit: RESTAT ut & menſuram hujus menſuræ, ſcilicet quantitatis ſeu motus per locum inquiramus. Nec enim ſatis eſt, ſcire PLANETAM, quantum abſiſtere debeat a SOLE: quin & hoc requiritur, ut ſciat, quid faciens, juſto intervallo abſiſtat.

Planetis quatenus tribuendus ſenſus quantitatis corporis SOLARIS?

Quem igitur iſta ſuppoſitio itineris perfecte circularis eo adegit, ut mentem in PLANETA collocaret, quæ huic librationi præſideret, is aliud dicere non poterit, quam hoc reſpicere mentem PLANETÆ ad diametri SOLIS amplitudinem creſcentem & decreſcentem, & hoc uſam ſigno intelligere, quantas a SOLE effecerit quolibet tempore corporis ſui diſtantias. Quia ut nautæ non poſſunt intelligere ex ipſo mari, quantum undarum ſpacium confecerint, eo quod iter illud nullis ſit diſtinctum limitibus; ſed vel ex diuturnitate navigationis, ſi ventus & unda conſtantes manſerint, & navis nunquam quieverit; vel ex venti plaga & altitudinibus poli diverſis; vel ex omnium horum aut aliquorum ſaltem juncta conſideratione; vel ſi diis placet, ex rotularum nonnullarum coagmentatione, pinnarum ope in undas demiſſarum, agitanda; cujusmodi inſtrumentum vani quidam mechanici profitentur, qui Oceani fluctibus con-

tinentis quietem transſcribunt: Eundem plane ad modum PLANETÆ

CAP. XXXIX.

mens locum ſeu ſpacium verſus SOLEM confectum metiri ſe ipſa non poteſt, cum pura interſit aura ætheria, nullis diſtincta ſignis; ſed aut tempore utitur, & per tempus illud, æquali contentione virium, quod jam eſt in ſuperioribus negatum; aut machina corporea, quod eſt ridiculum (ponimus enim ſidera rotunda, exemplo SOLIS & LUNÆ: quin & veriſimile eſt, univerſum campum auræ ætheriæ una ire cum PLANETIS); aut denique ſignis aliquibus idoneis cum mutata PLANETÆ a SOLE diſtantia variabilibus, cujusmodi præter unicam SOLIS diametrum apparentem, nullum aliud ſuppetit. *Sic nos homines ſcimus* SOLEM *a nobis abeſſe 229 ſuis diametris, quando ejus diameter habet 30 minuta, & 222 diametris, quando habet 35.*

Ita Planeta fierent γεωμέτραι, diſtantiam metientes ſui a Sole, per unam ſtationem, ſc: ex apparenti quantitate corporis Solis.

Et ſane ſi certum eſſet, motum hunc in epicycli diametro proprium, non poſſe perfici a virtute aliqua PLANETÆ materiali & corporali ſive magnetica, non etiam a nuda animali, ſed gubernari a PLANETÆ mente, nihil abſurdi ſtatueretur. Quod enim SOL alias etiam obſervetur a PLANETIS, teſtantur & latitudines. Cum enim PLANETÆ cauſa harum a media & regia via hujus virtutis ex SOLE, ceu ab ipſo torrente fluminis, ad latera ſecedant, ut dictum capite XXXVIII, niſi SOLEM reſpicerent interim, acceſſusque & receſſus in linea per centrum SOLIS tendente perficerent; tunc circulos deſcriberent, qui ex TERRA vel ex centro MUNDI apparerent minores, paralleli cum aliquo maximo. At deſcribunt omnes PLANETÆ maximos circulos, qui eclipticam in locis ex SOLE oppoſitis ſecant, quod ſupra cap. XII. XIII. XIV. de MARTE ex obſervationibus eſt demonſtratum. Ergo & diameter libratoria $\gamma\zeta$ verſus SOLEM ipſum tendit, & latitudines SOLEM omnino reſpiciunt. Etſi hoc quoque de latitudine, infra parte V, a MENTIS partibus ad NATURÆ partes & magneticas facultates ſum tracturus.

Eſſe aliquid in Planetis inſtar mentis, quod corpus Solis reſpiciat.

Vide marginem cap. LXIII.



NEC MIHI hoc dixeris, opido parvam eſſe hanc SOLIS diametrum, ejusque variationem, ut pro regula eſſe non poſſit. Certum enim eſt, in nullo PLANETARUM penitus evaneſcere. Cum enim in TERRA ſit triginta minutorum, in MARTE obtinebit viginti, in JOVE ſeptem, in SATURNO tria, at in VENERE quadraginta, in MERCURIO plane octoginta, & usque ad centum & viginti. Neque de parvitate hujus corporis, ſed de ſenſuum humanorum inepta craſſitie querare, qui ad tam parva percipienda non ſequuntur.

Quæ objici poſſunt, ſenſui corporis Solaris.

1. Exilitas.

Ecce hoc quantulumcunque corpus aptum tamen eſt, quod in ſuperioribus demonſtravi, ad movenda in circulum tam remota corpora. De illuminatione MUNDI a tantillo corpuſculo ſciunt omnes. Credibile eſt itaque, ſi qua facultate præditi ſunt motores illi obſervandæ hujus diametri, eam tanto eſſe argutiorem quam ſunt oculi noſtri, quanto opus ejus & perennis motio noſtris turbulentis & confuſis negociis eſt conſtantior.

An ergo

An ergo binos ſingulis PLANETIS tribues oculos, KEPLERE? Nequaquam. Neque eſt neceſſe. Neque enim ut moveri poſſint, pedes ipſis atque alæ ſunt tribuendæ. Orbes vero ſolidos BRAHEVS jam eliminavit. Neque exhauſit noſtra ſpeculatio omnes naturæ theſauros, ut per noſtram ſcientiam ſtet, quot ſenſus eſſe debeant. At etiam exempla nobis admirabilia ſunt in promptu. Dic enim phyſice, quibus oculis aſtrorum loca in zodiaco ſpeculentur facultates animales corporum ſublunarium, ut harmonica diſpoſitione (quem aſpectum dicimus) inter ea deprehenſa, ſubſultent, & in opus ſuum exardeſcant? An etiam oculis ſuis ſignavit Mater mea loca ſiderum, ut ſciret ſe natam in configuratione SATVRNI, JOVIS, MARTIS, VENERIS, MERCVRII, per ſextiles & trinos; eoque iis potiſſimum diebus liberos ſuos, præſertim me primogenitum, eniteretur, quibus quamplurimi eorundem aſpectuum, præſertim SATVRNI & JOVIS, recurrerent, aut quamplurima loca priſtina quadratis, oppoſitis, & ipſis corporibus poſſiderentur? Quæ ſane in omnibus exemplis deprehendi, quotquot ad hunc diem obtigerunt. Sed quid ego hæc æque abſurda atque illa, niſi illis, qui in natura ſeſe diligentius exercuerunt, quam hodie uſitatum eſt?

Cap. XXXIX.

2. Defectus inſtrumentorum ſenſualium.

Idem igitur ille, quem hic ponimus dicere, PLANETÆ iter eſſe perfectum circulum, hoc dicet, PLANETAM affectare ſua libratione, ut in qua proportione ſunt lineæ $\delta\alpha, \varepsilon\alpha, \zeta\alpha$, vel æquales illis $\iota\alpha, \lambda\alpha, \zeta\alpha$, ad longiſſimam $\gamma\alpha$ in eadem fere* proportione everſa, videantur ipſi, diametri SOLIS, poſt æquales eccentrici arcus confectos; & hac diametrorum SOLIS conſideratione venire dictis temporum articulis ex γ in $\iota.\lambda.\zeta.$ propinquitates.

* Nam cap. LVII. erit proportio paulo alia.

Sciendum tamen, non bene quadrare invicem, augmentum diametri SOLIS & arcus epicycli; itaque memoriam huic menti motrici valde bonam eſſe oportet, ad æqualia augmenta diametri SOLIS accommodanti inæquales ſinus verſus arcuum epicycli. quo de infra cap. LVI. LVII.

ATQVE HÆC de ſigno confecti ſpacii dicta ſunto. Reſtat, ut tertio & de animali facultate transvectandi corporis PLANETARII tribus verbis moneam: eum qui dicat vi inſita transportari corpus PLANETÆ, nullo modo veriſimilia dicere. hoc enim negavimus in principio. At neque SOLI ſimpliciter tranſſcribi poteſt vis hæc. Idem enim qui PLANETAM attrahit, viciſſim etiam repelleret: quod pugnat cum ſimplicitate SOLARIS corporis. Qui vero peculiari quadam ratione hanc translationem in conſenſum mutuum corpori SOLIS & PLANETÆ refert, is totam hujus capitis materiam aliter informat: eoque nomine deputatum eſt infra huic rei peculiare caput LVII.

III. Qua facultate animali mens obtineat eam quam affectat corporis à Sole diſtantiam.

VIDES lector conſiderate & ingenioſe, quod hæc opinio de perfecto circulo eccentrico itineris PLANETARII multa incredibilia in ſpeculationibus Phyſicis involvat; non quidem quod SOLIS diametrum menti PLANETARIÆ pro ſigno ponit: faciet enim id forſitan ipſa etiam veriſſima ſententia; ſed quod incredibilia tranſſcribat & menti & animæ motrici.

Cap. XXXIX.

At nos qui vero propinqui ſumus, jam porro ſpeculationes iſtas nondum licet undique perfectas, idoneas tamen motibus Solis, in numeros conjicere diſcemus. Proderit tandem ad exactiorem veri inventionem, quæ reſervatur in caput LVII, nos hic fuiſſe prius exercitatos.

CAPVT XL.

Methodus imperfecta æquationes ex Phyſica hypotheſi computandi, quæ tamen ſufficit theoriæ SOLIS vel TERRÆ.

Tam prolixa diſputatione opus fuit, ut via ſtrueretur ad naturalem æquationum formam, de qua parte quarta plura ſum acturus. Nunc redeundum ad æquationes eccentri Solis in ſpecie, quæ potiſſima eſt hujus partis tertiæ materia, & cujus gratia præmiſſa ſunt generalia illa per capita VIII præcedentia.

Primvs meus error fuit, viam Planetæ perfectum eſſe circulum, tanto nocentior temporis fur, quanto erat ab authoritate omnium Philoſophorum inſtructior, & Metaphyſicæ in ſpecie convenientior. Sit ergo via Planetæ perfectus eccentricus. nam inſenſile eſt in theoria Solis, quantum ei ovalis forma detrahit. Quæ vero propter hanc deviationem ſunt neceſſaria futura in Planetis cæteris, infra ſequentur cap. LIX & LX.

Per elongationes Planetæ a centro Solis, invenire partem æquationis Phyſicam.

Cum ergo ſint moræ Planetæ in æqualibus eccentri partibus ad invicem in ea proportione, in qua ſunt ipſæ partium illarum diſtantiæ, at puncta ſingula in toto ſemicirculo eccentri diſtantiam mutent; non levem operam mihi ſumpſi, ut inquirerem, quomodo ſingularum diſtantiarum ſummæ haberi poſſent. Nam niſi ſummam omnium, quæ ſunt tamen infinitæ, habuerimus, non poterimus dicere, quanta ſit cujusque mora. quare æquatio ignorabitur. Vt enim tota ſumma diſtantiarum eſt ad tempus totum periodicum, ſic pars ſummæ diſtantiarum quotalibet ad ſuum tempus.

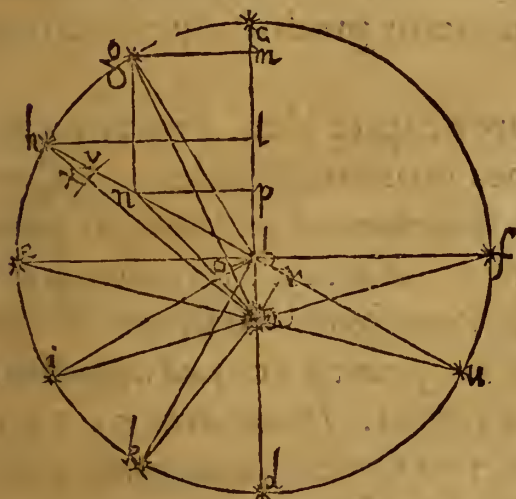
Igitur initio eccentrum ſecui in partes CCCLX, quaſi hæ eſſent minimæ particulæ, & poſui, quod intra unam hujusmodi partem diſtantia nihil mutetur. Diſtantias igitur ad initia partium ſeu graduum, methodo capitis XXIX inveſtigavi, easque in unam ſummam conjeci. Poſtea tempori revolutorio, quamvis definitum eſſet CCCLXV diebus & VI horis, aliud & rotundum nomen poſui, dixique illud valere gradus CCCLX, ſeu integrum circulum, qui eſt apud Aſtronomos anomalia media. Vt ergo ſumma diſtantiarum ad ſummam temporis, ſic habere feci quamlibet diſtantiam ad ſuum tempus. Denique tempora per ſingulos gradus accumulavi: collatisque his temporibus, ſeu gradibus

Ὁρ. Anomalia media quid?

anoma-

anomaliæ mediæ cum gradibus anomaliæ eccentri, ſeu cum numero partium, ad quas usque quærebatur diſtantia, prodiit æquatio Phyſica; cui fuit adjungenda Optica, capitis XXIX methodo cum ipſis diſtantiis inventa, ut haberetur tota. CAP. XL.

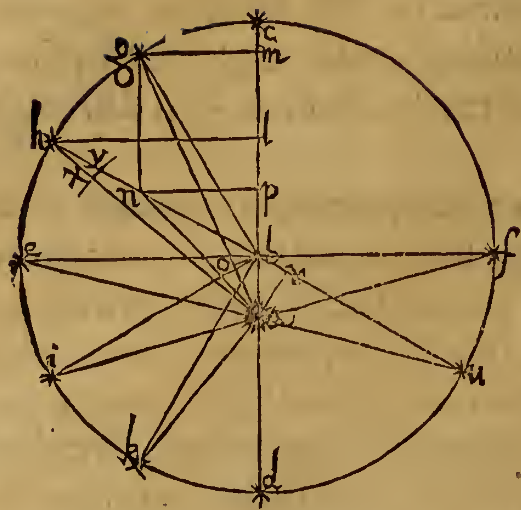
ATQVI cum hæc ratio ſit mechanica & tædioſa, nec poſſet ex ea cujuscunque gradus ſolitarii, cæteris ſepoſitis, æquatio computari, circumſpexi de aliis mediis. Cumque ſcirem infinita eſſe puncta eccentrici, & diſtantias earum infinitas; ſubiit, in plano eccentrici has diſtantias omnes ineſſe. Nam memineram, ſic olim & ARCHIMEDEM, cum circumferentiæ proportionem ad diametrum quæreret, circulum in infinita triangula diſſecuiſſe. nam hæc vis occulta eſt ejus demonſtrationis per impoſſibile ducentis. Quare pro eo quod prius circumferentiam in 360 partes ſecabam, jam planum circuli eccentrici in totidem ſecui, lineis ex puncto, unde computatur eccentricitas, eductis. Per areas invenire partem æquationis Phyſicam.



Sit A B *linea augium*; A SOL (*vel* TERRA PTOLEMÆO); B *centrum eccentrici* C D; *cujus ſemicirculus* C D *dividatur in partes æquales quotcunque* C G. G H. H E. E I. I K. K D. *& connectantur* A B *puncta cum punctis diviſionum. Erunt igitur*, A C *longiſſima diſtantia*, A D *breviſſima, cæteræ ex ordine* A G, A H, A E, A I, A K. *Cum igitur triangula æquialta ſint ut baſes, & ſectores ſive triangula* C B G, G B H, *& reliqua, inſiſtentia partibus circumferentiæ miminis, ideoque a rectis non differentibus, omnia eandem habeant altitudinem, cruribus* B C, B G, B H, *æqualibus: omnia igitur erunt æqualia. Sed in area* C D E *inſunt hæc triangula omnia, & in ſemicircumferentia* C E D *inſunt arcus, ceu baſes omnes. Quare per compoſitionem, ut area* C D E *ad arcum* C E D, *ſic area* C B G *ad arcum* C G. *& permutatim, ut* C E D *arcus ad* C G, C H, *& ſingulos ordine, ſic area* C D E *ad areas* C B G, C B H, *& ſingulas ordine. Quare nihil peccatur, ſi pro arcubus, areæ in hunc modum tractentur, & pro angulis anomaliæ eccentri* C B G, C B H, *areæ* C G B, C H B.

Porro quemadmodum rectæ ex B *ad infinitas partes circumferentiæ extenſæ, omnes in area ſemicirculi* C D E *inſunt, & rectæ ex* B *ad infinitas partes arcus* C H *extenſæ, omnes in area* C B H *inſunt: ita etiam rectæ ex* A *ad eaſdem circumferentiæ vel arcus partes infinitas, idem faciunt. Cum denique utræque, & quæ ex* B, *& quæ ex* A, *unum & eundem ſemicirculum* C D E *impleant: at cum eæ quæ ex* A *educuntur, ſint diſtantiæ ipſæ, quarum ſumma quæritur: hinc concludere mihi videbar, computata* C A H, *vel* C A E *area, ſummam haberi infinitarum diſtantiarum in* C H *vel* C E: *non quod infinitum pertransiri poſſit, ſed quod facultatis, qua pollent diſtantiæ, ad moras accumulandas, collectæ menſuram in hac area ineſſe putarem, ut ita eam adipiſci poſſimus per cognitionem areæ, citra minimarum partium dinumerationem.*

CAP. XL.



Quare ex ſuperioribus, ſicut ſe habet C D E *area ad dimidium temporis reſtitutorii, quod dicatur nobis* 180 *gradus: ſic* C A G, C A H *areæ ad morarum in* C G & C H *diuturnitatem. Itaque* C G A *area fiet menſura temporis ſeu anomaliæ mediæ, quæ arcui eccentrici* C G *reſpondet, cùm anomalia media tempus metiatur.*

Prius autem pars C G B *hujus areæ* C A B, *erat menſura anomaliæ eccentri, cujus æquatio Optica eſt angulus* B G A. *Ergo reſidua area, trianguli ſcilicet* B G A, *eſt exceſſus (hoc loco) anomaliæ mediæ ſupra anomaliam eccentri; & ejusdem trianguli angulus* B G A *eſt exceſſus anomaliæ eccentri* C B G *ſupra coæquam* C A G. Ejusdem itaque trianguli cognitio utramque partem æquationis prodit, reſpondentem anomaliæ coæquatæ G A C.

Cauſa cur ſupra cap. XXXI. in modo tertio tantum duplicata fuerit pars æquationis pro integra æquatione.

Atque hinc etiam cauſa patet, cur ſupra capite XXX. XXXI. partes æquationis dixerim in theoria SOLIS quam proxime æquales. *Nam quia quemlibet arcum, eique ſuperſtantem angulum ad centrum (ut prius* C G & C B G*) metitur area ſua, qui ſector dicitur, ut area* C B G; *collocato ergo pede circini in* G, & *diaſtemate* G B, *arcus circumferentiæ ſcribatur, ſecans* G A *in* O. *Igitur ut area* G B C *ad angulum* G B C, *ſic area* B G O *ad angulum* B G O. *Sed angulus* B G O *eſt pars æquationis Optica. Itaque area* G O B *per duplicationem æquationis partis, metietur partem Opticam æquationis, cum in noſtro calculo prius explicato ipſa area tota* G B A *ſit propter partem æquationis Opticam conſulenda.*

Etſi igitur A G B *genuina menſura partis æquationis Phyſicæ, excedit* O G B *oblatam menſuram partis Opticæ, ſpaciolo ſeu area* O A B *(& verſus perigæum hujusmodi aliquo ſpaciolo viciſſim ab eo ſuperatur): in parva tamen eccentricitate, cujusmodi eſt* SOLIS *vel* TERRÆ, *in qua verſamur hac tertia parte, hoc non eſt ſenſibile. Nam quo propius lineam apſidum venitur, hoc exilius fit totum triangulum* A G B, *quare & particula ejus* A O B, *quantumvis creſcente tunc ejus altitudine* A O. *In longitudinibus vero mediis* B E A *angulus cum ſectore ſuo alicubi plane menſuratur ab area* B E A, & *exceſſus cum defectibus incipiunt permutari.*

ITAQUE ſumma differentia quæ contingere poteſt, in octantes, ſeu loca inter apſides & quadrantes intermedia accumulatur: quæ quanta ſit, jam patefiet.

CUM ENIM in theoria MARTIS aliquandiu eadem uſus fuerim computandi forma per areas, non potuit hæc differentia negligi propter magnam PLANETÆ eccentricitatem. Nec duplicatio partis æquationis Opticæ citra ſenſibilem errorem fuit. Quare exploranda fuit planities trianguli æquatorii. Poteſt id fieri variis mediis, ſed compendioſiſſimum aſſcribam.

Notum

Notum eſt æquealta triangula eſſe in proportione baſium, dico & æquebaſia eſſe in proportione altitudinum.

Compendioſa inquiſitio areæ in triangulo æquatorio.

CAP. XL.

Sint AGB, AHB ſuper eadem baſi AB continuata in C. Agatur ex G recta GN parallelos communi baſi AB ſecans HB in N: & connectatur N cum A: & ex trium triangulorum verticibus G. H. N. agantur perpendiculares in baſim GM, HL, NP, determinantes triangulorum altitudines. Cum ergo GN & MP ſint paralleli, & GM, NP, perpendiculares, erunt igitur GM, NP, æquales. Sed GM eſt altitudo trianguli AGB, & NP eſt altitudo trianguli ANB. Triangula igitur ANB, AGB, ſunt æquealta. & quia ſimul ſuper eadem baſi AB, ſunt igitur æqualia. Et cum ANB ſit pars de AHB, & communis linea baſium HB, & communis vertex A, triangula igitur NAB, HAB, ſunt æquealta. Quare ut baſis NB ad BH, ſic NAB ad HAB. Sed NAB & GAB probata ſunt æqualia. Ergo ut NB ad BH, ſic GAB ad HAB. Vt vero BN ad BH, ſic NP ad HL, eo quod NBP & HBL ſimilia triangula. Ergo etiam ut NP ad HL, ſic GAB ad HAB. Sed NP & GM æquales. Ergo ut GM ad HL altitudo ad altitudinem, ſic GAB area ad HAB aream. Quod erat demonſtrandum.

Valor trianguli in anomalia eccentri 90 gr.

Sit jam BE perpendicularis ad CD: & triangulum BEA rectangulum in B. erit BE altitudo, & BA baſis. Ducta ergo 900 ſc. dimidia baſi BA (quæ eſt in SOLE *1800) in altitudinem BE ſcilicet 100000, qui eſt circuli radius, creatur area trianguli BEA per XLII primi* EVCLIDIS *ſc. 90000000. At area circuli, cujus radius eſt 100000 (ex recentiſſima recognitione* ADRIANI ROMANI *ſolertiſſimi Geometræ) eſt 314159265 36 ne unius quidem harum particularum errore. Et ut hæc circuli area ſe habet ad gradus 360 anomaliæ mediæ ſeu temporis, hoc eſt ad 21600 ſcrupula prima, vel 1296000 ſecunda: ſic in eadem proportione area trianguli 90000000 ſe habet ad 3713 ſecunda, hoc eſt 1 gr. 1. min. 53 ſec. Itaque area BEA valet 1 gr. 1 min. 53 ſec. Sed & angulus BEA capitibus XXX. XXXI. fuit 1 gr. 1 min. 53 ſec.* Æquationis igitur utraque pars æqualis eſt hoc loco, circa gradum ſcilicet 90.

Adrianus Romanus.

In cæteris gradibus anomaliæ eccentri ſic agendum. *Cum BEA ſit 3713, ut ergo EB altitudo ejus ad HL vel GM altitudines cæterorum, hoc eſt ſinus totus ad ſinus HBC, GBC, anomaliæ eccentri: ita 3713 ad areas reliquorum triangulorum. Ita multiplicabitur 3713 in ſinus angulorum ad B, & abjectis quinque ultimis cyphris, erunt reſidua ſcrupula ſecunda partis æquationis Phyſicæ, illi angulo ad B reſpondentia. Exempli cauſa ſit HBC 45°. 43′. 46″, quantus ſupra cap. XXXI fuit. Sinus igitur 71605 in 3713 ductus abjectis 5 ultimis conſtituit 2659 ſecunda, hoc eſt 44′. 19″. quam partem æquationis ſupra in tabula aſſumpſimus eſſe 43′. 46″ æqualem parti Opticæ.*

Itaque hic areola ABO ubi maxima, 33″ ſecunda non excedit.

ATQVE HÆC eſt quarta illa ratio æquationes eccentri computandi, qua de ſupra ſub finem capitis XXXIV cepi dicere, quæ naturam ipſam rerum & ſpeculationes capitibus XXXII. XXXIII. præmiſſas proxime exprimit.

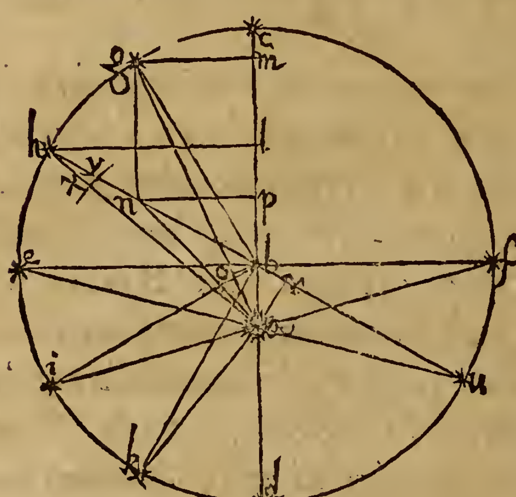
Defectus hujus operationis per aream trianguli poſita circulari orbita;

Sed tamen paralogiſmus ineſt in argumentatione mea, non magni quidem momenti; ortus inde, quod ARCHIMEDES circulum ſecuit quidem in infinita triangula, ſed rectis angulis circumferentiæ inſiſtentia, ut quorum vertices in B circuli centro. At triangulorum cum A vertice in circumferentia inſiſtentium, ratio non eſt eadem; quia circumferentia a rectis ex A eductis ubique præterquam in C. D. punctis oblique ſecatur.

Angulos minutim ſectos dico, cum gradibus adhærent minuta.

Et poſſes errorem experientia deprehendere. quod ipſe quoque feci, aſſumptis omnibus diſtantiis A C, A G, A H, ad ſingulos gradus integros, anguli C B G. G B H (quæ diſtantiæ, etſi in tabula capite XXX præmiſſa, ſitu reſpondent ſingulis gradibus integris anguli ad A, itaque minutim ſectis angulis ad B: facile tamen cuilibet gradui integro anguli ad B, ſua diſtantia ab A proportionaliter attribui poteſt) iisque in unam ſummam conjectis. Nam conficitur ſumma major quam 36000000; cum tamen diſtantiæ a B 360, efficiant ſummam non aliam quam 36000000. Atqui ſi utraque ſumma eâdem areâ circuli menſuraretur, debuerunt hæ ſummæ eſſe æquales.

Demonſtratur autem in hunc modum error. *Trajiciatur per* B *recta quæcunque præter* C D, *ſecans circumferentiam, ſitque* E F: *& connectantur puncta ſectionum* E. F. *cum* A. *Cum igitur* A *ſignum non comprehendatur linea* E F, *fiet* E A F *figura, ſeu triangulum; quare* E A, A F *junctæ, longiores ſunt, quam* E F *per* XXII *primi* EVCLIDIS. *Sed area circuli continet ſummam omnium* E F. *ergo continet ſummam, quæ minor ſit quam omnes* E A, A F, *cum inter quæcunque puncta eccentrici oppoſita &* A, *tale conſtituatur triangulum, præterquam inter* C D. *&* A, *ubi pro triangulo ſit linea recta.*



Porro eadem ratione demonſtratur etiam (ut hoc obiter addam) diſtantias ab A reſpondentes omnibus 360 gradibus integris anguli ad A, (quæ ſunt in ſuperiori capitis XXX tabula), collèctas in unam ſummam, eſſe minores quam 36000000. *Trajiciatur enim per* A *punctum recta quæcunque, præter* D C *quæ ſit* E V, *& connectantur* E V *cum* B. *Erunt in triangulo* E B V *rectæ* E B, B V, *junctæ longiores quam* E A, A V, *duæ diſtantiæ oppoſitæ. Sed* E B. B V *omnes 360, collectæ faciunt* 36000000. *Ergo* E A. A V *omnes 360, collectæ facient minus quam* 36000000.

Poſita ecliptica orbita Planetę, nihil peccat hæc methodus. Nota ergo illi.

Vt igitur repetam quæ jam ſunt dicta, hæc æquationum methodus compendioſiſſima quidem eſt, & naturalibus motuum cauſis hactenus explicatis innititur, ſed & in theoria SOLIS vel TERRÆ ſcrupuloſiſſime ſatisfacit obſervatis: ſed tamen in duobus peccat; Primo, quod ponit orbitam PLANETÆ eſſe perfectum circulum, quod verum non eſſe infra demonſtrabitur cap. XLIV; Secundo, quod plano utitur non exacte

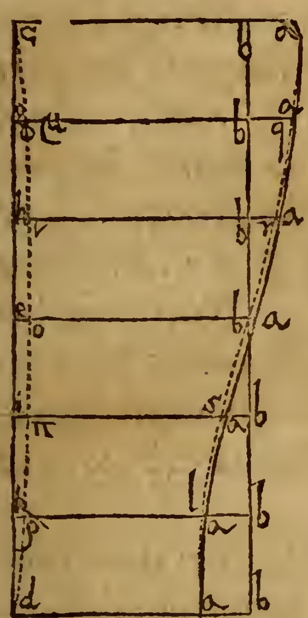
meciente

metiente diſtantias omnium punctorum Sole: quarum tamen cauſarum altera alteram, quod miraculi loco ſit, exactiſſime tollit, ut infra demonſtrabitur capite LIX.

Cap. XL.

Problema Geometris propoſitum, de quadrando ſpacio inter conchoides.

Et quia hæc ætas præſtantiſſimos habet Geometras, qui interdum in reb. non ita manifeſti uſus deſudant diutiſſime, appello omnes & ſingulos, ut hic me juvent in plano aliquo inquirendo, quod æquipolleat collectis univerſis diſtantiis. Geometrice quidem (late accepta voce) id ipſe inveni: ſed doceant me numerare quod ego Geometrice delineavi; imo doceant figuram inventam quadrare. *Explicetur igitur ſemicircumferentia* C E D *in lineam rectam, & dividatur in partes totidem, quot prius, punctis* G. H. E. I. K: *& ex punctis diviſionum erigantur perpendiculares æquales radio* C. B: *& claudatur parallelogrammum. Erit id duplum ad triangulum* ARCHIMEDEUM, *quo ſemicirculi aream is metitur. Quod ſi ex ſectoribus ſingulis in hunc modum ſingula feceris parallelogramma, tunc totum parallelogrammum diviſum in partes, æquipollebit toti areæ ſemicirculi: ubique ſcilicet regnabit ratio dupla.*



Extendantur autem in hunc eundem modum & diſtantiæ C A. G A. *&c. & puncta* A *connectantur* conchoide* A. A. A. A. *per ſingula puncta ducta (quorum ſunt infinita potentia) figura* A A C D *æquipollebit diſtantiis omnibus ex* A. *Nam ſimiliter ex ſingulis lineis* A G. A H. *factum eſt unum parallelogrammum quamproxime, niſi quod conchois ipſi* C D *parallelos non eſt, ſed ſic inclinata ad radios* G A. H A. E A. *ut in ipſo etiam circulo inclinantur diſtantiæ ad circumferentiam: ut ita nihil impediat, quod conchois* A A *longior eſt facta quam ſemicirculus* C D.

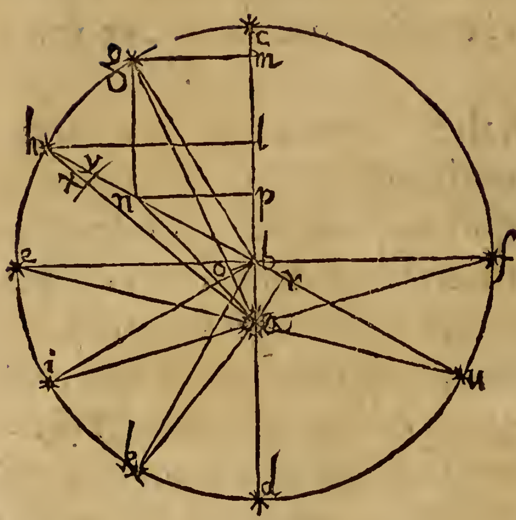
* Conchoidea dico non illam Nicoſtrati, quæ infinita eſt, ſic illi dicta, quod ſimilis conchæ: ſed illam quæ ſimilis eſt conchoidi Nicoſtrati: ut Rhomboides dicimus id quod eſt ſimile Rhombo.

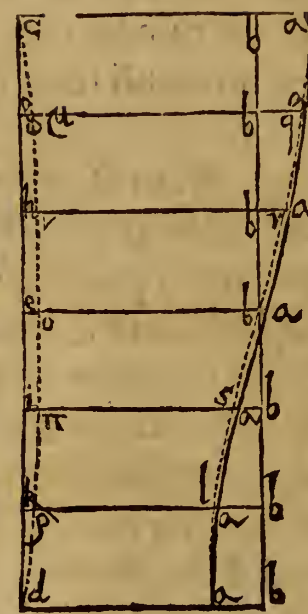
Eſt autem E A *longior quam* E B. *quod ſi ſumerentur* C A. G Q. H R. E B. L S. K L. D A; *quantas determinant perpendiculares demiſſæ ex* A *in diſtantias punctorum a* B (*ut ſi in ſchemate circulari in* H B *continuatam deſcenderet perpendicularis* A R, *determinans* H R *breviorem quam* H A) *tunc figura inter conchoidea* A Q R B S L A *&* C D, *plane eſſet æqualis figuræ* C B B D. *Nam conchois ſecaret* B D *in linea* E A; *& quia* B A *ſuprema & infima ſunt æquales, &* B Q *æqualis ipſi* L B, *&* B R *ipſi* S B *& cætera: Ergo figuræ* B B R Q A *&* B B A L S, *eſſent congruæ, quarum altera defectus, altera exceſſus eſt figurarum* C B B E *&* E B B D *æqualium: tota igitur figura inter* A Q R B S L A *&* C D, *toti inter* B B *&* C D *æqualis eſt. Itaq; ſpaciolum inter duas conchoides* A Q R B S L A *&* A A A A A A *metitur exceſſum diſtantiarum ex* A *ſuper diſtantias ex* B, *in ea quidem menſura, in qua parallelogrammum ponitur æquale omnibus diſtantiis ex* B.

Et nota quod ſpacium hoc non eſt ejusdem latitudinis in locis a linea E A æqualiter remotis, ſed infra latius. *Nam in ſchemate circulari continuetur* H B R *in* V. *ut* A H. A V *reſpondeant angulis* H B E *ſuperiori, et* F B V *inferiori æqualibus & æqualiter a mediis punctis* E. F. *remotis. Et centro* A *diaſtemate* A V *per* A H *&* B H *arcus circuli ducatur* X Y. *Si ergo* A Y *connexueris, erit* A Y R *plane congruum triangulo* A V R. *nam* A V *&* A Y *&* A X *ſunt*

Spacium inter conchoides inæqualis eſſe latitudinis, in locis a medio æque remotis.

CAP. XL.





æquales, ex conſtructione, & longiores. ſed & VR. RY. ſunt æquales et minores. Ex puncto vero H extra circumferentiam XY ductæ ſunt duæ HX per centrum A, & HY præter centrum; ergo HY eſt longior quam HX; major ergo AV, vel AX, augetur breviori XH, & minor VR vel RY augetur longiori YH: Et tamen tota RH manet brevior quam tota AH. Ergo differentia RH & AH minor eſt, differentiâ RY & AX, hoc eſt differentiâ VR & VA. Itaque in conchoide SA major eſt, RA minor, etſi IE, EH æquales. Non ergo biſecatur ab EA, ſpacium inter duas conchoides: videtur autem biſecari a BB, quod exploret Geometra aliquis, & ſimul doceat quadrare ſpacium inter conchoides, ut numerationibus aptum fiat. Infra cap. XLIII invenies æſtimationem craſſam hujus ſpacii.

HÆC itaque de Phyſicæ æquationis computatione generaliter præmittere volui, ut quamvis ea nondum a neceſſariis Geometriæ adminiculis ſatis eſt inſtructa, ſed neque dum omnes inæqualitates PLANETARUM patefactæ (cum præſertim præſuppoſuerimus, viam SOLIS vel TERRÆ eſſe perfectum eccentricum, quod tamen infra de MARTE negabitur cap. XLIV. & LIII.) non tamen nimium hæc operatio a ſua ſpeculatione præmiſſa divideretur. Nam quod theoriam SOLIS attinet, in qua fuimus hactenus verſati, nihil nobis incommodat, neque conchoidis ſpacii neglectio, qua minus juſto ſumimus, neque perfecti eccentrici aſſumptio, qua ratione abundare videmur; in quantum jam judicari poteſt, nondum omnibus explicatis. Imo hæc hoc capite ſub paralogismi nota rejecta, infra, cum ad veriſſimum modum æquationum venerimus, reſumentur; eliminato illo ex hypotheſi iſta, quod paralogismo dedit occaſionem.

CUM ergo cauſam & menſuram INÆQUALITATIS SECUNDÆ, quæ PLANETAS viſui ſtationarios, directos & retrogrados exhibet, per certiſſimas obſervationes & demonſtrationes ad unguem deſcripſerim: oſtenſo quod & ipſa hæc ſecunda inæqualitas communicet de inæqualitate prima, & quod theoria SOLIS vel TERRÆ (COPERNICO) vel epicycli (PTOLEMÆO) ſimilis ſit theoriæ cæterorum PLANETARUM, & cauſis Phyſicis hujus inæqualitatis primæ inventis, adq; calculum pro theoria SOLIS, accommodatis: jure merito hic TERTIAM PARTEM, quaſi quoddam antemeridianum penſum, interpoſito prandio, finio: ſuccinente mihi remiſſionum animi Magiſtro:

PARS SUPERAT COEPTI, PARS EST EXHAUSTA LABORIS;
HIC TENEAT NOSTRAS ANCHORA IACTA RATES.

COMMENTARIORVM
DE
MOTIBVS STELLÆ
MARTIS
PARS QVARTA.

INVESTIGATIO
VERÆ MENSVRÆ
PRIMÆ INÆQVALITATIS
EX
CAVSIS PHYSICIS
ET
PROPRIA SENTENTIA.

QVÆ TERTIA PARTE demonſtrata ſunt, ad omnes Planetas pertinent: unde non injuria CLAVIS ASTRONOMIÆ PENITIORIS dici poſſunt. Quam tanto magis gaudere debemus inventam, quanto certius eſt nulla alia ratione inveſtigari potuiſſe, præterquam per ſtellæ MARTIS obſervationes. Nam etſi quidem PTOLEMÆVS biſectionem hanc eccentricitatis SOLIS in VENERE quoque & MERCVRIO deprehendit; eoque nomine eccentros eccentrorum, ſeu quod idem eſt, gyrationes centri epicycli introduxit: quæ demonſtratio reſervatur in proprios de his PLANETIS tractatus: obſervationum tamen ipſarum conditio, & breves VENERIS a SOLE digreſſiones, quæ non niſi humilem obſervari de nocte patiuntur, methodicæ inquiſitioni hujus rei plurimum impedimenti fuit allatura, ſi citra MARTEM ſtetiſſet. In MERCVRIO multo abſurdius adhuc iſta tentabantur: quod is rariſsime a SOLIS radiis emergat, & longius MARTE & VENERE a TERRA diſtet, cum hi citimi videntur. Fuiſſet itaque veritas nobis cum PTOLEMÆO patentiſsimis indaganda campis, & per craſſas umbras manibus quaſi palpanda.

Quantum autem de PRIMA INÆQVALITATE, quæ occaſione eccentri accidit, & cuique PLANETÆ propria eſt, huic communi, parte tertia inventæ, ſecundæ inæqualitati debeamus: jam exemplo ſtellæ MARTIS declarabitur.

CAPVT

CAPVT XLI.

Apſidum & eccentricitatis, & proportionis orbium inquiſitio tentata, ex jam uſurpatis obſervatis, extra oppoſitionem cum SOLE, cum falſa tamen conditione.

SVPRA parte ſecunda imitatione veterum ex obſervationibus acronychiis conatus ſum invenire aphelium & eccentricitatem, unaque & diſtantias ſtellæ MARTIS a SOLE in toto circuitu. Et æquationes quidem eccentri fere aliis quoq; obſervatis extra ſitum acronychium reſpondebant. Eccentricitas vero & diſtantiæ a SOLE, repudiabantur a parallaxibus annuis longitudinis & latitudinis. Itaque ut diſtantiæ ſtellæ a centro SOLIS, per omnem eccentrici ambitum inquiri poſſent, prius ſecunda inæqualitas (epicyclica PTOLEMÆO, ſeu ORBIS ANNVI TYCHONI & COPERNICO) parte tertia expedienda fuit. Imo vero, ſi via PLANETÆ perfectus eſſet circulus, vel jam ſtatim prima PLANETÆ inæqualitas, quæ eſt ratione eccentrici, indagari poſſet. Nam ſupra capite XXV methodum tradidimus, ex tribus diſtantiis, trium circumferentiæ punctorum, ab aliquo puncto intra circumferentiam, & angulis ad illud punctum, inquirere ſitum & magnitudinem circuli, reſpectu illius puncti, centrum & eccentricitatem, cum apſidibus.

Jam capite XXVI inventa eſt diſtantia MARTIS a centro SOLIS 147750 in 14°. 21′. 7″ ♉ apud nodum, idque Anno MDXCV D. XXV Octob. Capite vero XXV rurſum diſtantia MARTIS inventa eſt 163100 paulo minor in 5°. 25′. 20″ ♎. & id Anno MDXC D. XXXI Decembris. Et quia MARS 41 gradibus abeſt a nodo, multiplicato ſinu 41° in ſinum inclinationis maximæ cap. XIII inventæ, prodit inclinatio loci 1°. 12′. 40″. Cujus ſecans, radium ſuperat in centies millenis particulis per 22, quæ ſunt, in dimenſione noſtra, particulæ 34. Itaque correcta diſtantia hujus loci eſſet 163134 paulo minor. Maneat 163100: Secans vero hujus inclinationis in ſecantem 41° ductus, producit ſecantem arcus per 50″ longioris. itaque auferenda 50″ loco MARTIS ut ſit 5. 24. 30″ ♎.

Tertio, capite XXVIII diſtantia MARTIS inventa eſt 166180 in 8°. 19′. 20″ ♍. Anno MDXC D. XXXI Octob. diſtans 68 gradibus a nodo. itaque inclinatio loci 1°. 42′. 40″. cujus ſecans abundat particulis 45, quæ ſunt in noſtra dimenſione 75. Itaque correcta diſtantia 166255. Auferuntur 16″ loco MARTIS, pro reductione ad eclipticam.

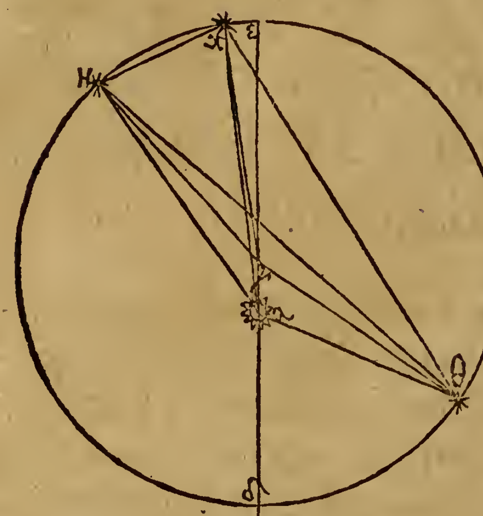
Hæc tria loca per præceſſionem æquinoctiorum ad eundem annum MDXC & menſem Octobrem reducta ſic habent.

147750	14°. 16′. 52″ ♉
163100	5. 24. 21 ♎
166255	8. 19. 4 ♍

Apparet

Apparet aphelium eſſe octavo gradui Virginis propius quam cæteris, quia ejus diſtantia eſt longior. *Itaque ſecundum demonſtrata capitis* XXV *ſit α centrum corporis* Solaris. *ex eo educatur αϑ. αη. ακ. in ea proportione, ut diſtantiæ hic producuntur in numeris: & connectantur puncta omnia. & ſit angulus καϑ 114°. 2′. 12″. quantum eſt à 14° ♉ in 8° ♍. ſic καη ſit 27°. 5′. 17″. quantum eſt ab 8° ♍ in 5° ♎. & ηαϑ compoſitus ex utroque.* Sol *enim aſſumitur centrum zodiaci.*

Cap. XLI.



Oportet jam inveſtigari circulum, qui per ηκϑ tranſit: ſic ut η. κ. ϑ. ſint tria loca Planetæ.

In forma Ptolemaica α erit terra, centrum zodiaci: η. κ. ϑ. tria loca puncti affixionis epicycli. Cætera manent.

Igitur in triangulo ηαϑ, dato angulo cum cruribus, invenitur angulus αϑη 20°. 26′. 13″. Similiter in καϑ datur αϑκ 35°. 10′. 17″. Vnde ablatus αϑη relinquit ηϑκ 14°. 44′. 4″. Sit γ centrum quæſiti circuli. Ducatur αγ: & linea continuetur in ε aphelium & δ perihelium: & connectantur η κ cum γ.

Cum igitur ηϑκ ſtet ad circumferentiam, & ηγκ apud centrum, ſuper eodem arcu ηκ, erit igitur ηγκ duplus anguli ηϑκ ſcilicet 29°. 28′. 8″. & qualium ηγ eſt 100000, erit κη 50868 duplum ſcilicet ſinus dimidii ηγκ.

Jam in triangulo ηακ, dato denuo angulo cum cruribus, invenitur κηα 78°. 44′. 1″. & per hunc, κη 77187, qualium ηα 163100. Qualium ergo κη prius erat 50868 & ηγ 100000, talium ηα ſit 107486. Et quia ηγκ eſt 29°. 28′. 8″, erit igitur κηγ dimidium reſidui ad duos rectos, quia ηγ, κγ æquales. Itaque κηγ eſt 75°. 15′. 56″. Hinc aufer κηα. Reſtat γηα.

In triangulo igitur γηα datur angulus cum cruribus. Quare innoteſcit ηαγ 38°. 15′. 45″. Ac propterea (cum αη ſit in 5°. 24′. 21″ ♎) erit linea apſidum αγ in 27°. 8′. 36″ ♌. Per angulum vero ηαγ invenitur & αγ eccentricitas 9768, qualium ηγ eſt 100000. Denique in dimenſione qualium αη eſt 163100, erit ηγ 151740. Erat autem earundem partium etiam ſemidiameter orbis annui 100000. Ergo proportio orbium eſſet ea, quæ 100000 ad 151740.

Quæ omnia quam ſint vitioſa, ex eo colliges, quod quotieſcunque pro una vel pluribus uſurpatarum diſtantiarum αϑ. αη. ακ. aliam adhibueris, competentem alii loco eccentrici, & inventam æque certa irrefutabilique argumentatione, toties omnia iſta prodeunt aliter.

Et ſequenti capite invenietur certiſſime ea, quæ eſt 100000 ad 152640 circiter. Eccentricitas 9264, qualium radius 100000. Aphelium vero Anno MDXC D. XXXI Octob. ſupra cap. XVI inventum eſt in 28 grad. 53 min. Leonis. quod capite ſequenti confirmabitur intra XI ſcrupula.

CAPVT

CAPVT XLII.

Per aliquot obſervationes extra ſitum acronychium, MARTE circa aphelium, itemque alias aliquot, MARTE circa perihelium verſante, inquirere certiſsimum locum aphelii, correctionem motus medii, eccentricitatem genuinam, & proportionem orbium.

IAM vidiſti lector, de novo nobis incipiendum eſſe: cum tres MARTIS locos eccentricos, totidemque a SOLE diſtantias ad legem circuli revocatas, aphelium (ſupra non incertiſſime conſtitutum) negare cerneres; unde nobis ſuſpicio orta, viam PLANETÆ non eſſe circulum. Quare ex tribus diſtantiis, reliquæ diſci non poterunt. Itaque cujuslibet loci diſtantia ex ſuis ꝓpriis obſervationibus extruenda; omnium maxime aphelia & perihelia, ex quarum comparatione de genuina eccentricitate diſcimus.



Sit α centrum mundi, αβ linea apſidum, & centro β eccentricus ιϑ, & ι aphelium, ϑ perihelium. Ex capite XLI *meliusque ex capite* XVI *intelligimus, obſervationes*, MARTE *circa ι verſante, proximas eſſe has.*

I. A. MDLXXXV D. XVII Februarii hora X, viſus fuit PLANETA in $15^{\circ}.12'\frac{1}{2}$ ♌, cum latitudine Borea $4^{\circ}.16'$.

II. A. MDLXXXVI XXVII Decembris mane hora IV, in $29^{\circ}.42'\frac{2}{3}$ ♍ latit. $2^{\circ}.46'\frac{3}{5}$ B.

Et Anno MDLXXXVII D. I Januarii mane H. VII. M. VIII. in $1^{\circ}.4'.36''$ ♎ Lat. $2^{\circ}.54'$. B. & IX Januarii mane, in $2^{\circ}.51'\frac{1}{2}$ ♎ lat. $3^{\circ}.6'$ Bor.

Anno MDLXXXVIII D. X Novemb. mane hora VI. M. XXX inter ♂ & Cor ♌ $31^{\circ}.27'$. Declinatio MARTIS Borea $3^{\circ}.16'\frac{1}{4}$. Quare ♂ in $25^{\circ}.31'$ ♍. lat. 1°.

lat. 1°. 46′. 43″ B. D. v Decembris mane hora vi inter ♂ & Cor ♌ 45°. 17′.
Cap. XLII. declinatio Auſtrina 2°. 5′. ergo ♂ in 9°. 19⅖′ ♎. latitudo 1°. 53½′ Borea. Non ſunt autem hæ obſervationes confirmatæ per Fixas ſequentes.

Anno mdxc D. vi Octobris, cujus diei mane hora iv M. xlv obſervatus eſt ♂ in altitudine 12½ graduum a cauda Leonis & corde Hydræ, cum declinatione ſua: ſed quod neutra Fixarum a Marte in longitudinem recta porrigeretur, accidit ut aſcenſiones rectæ, utrinque, & per declinationem extructæ, 6 minutis diſcreparent. quod facile fieri poteſt, ſi minimum aliquid declinationi deſit: cui quidem videntur non ſatis fiſi, quod Martem a cauda ♌ menſi ſunt, quæ in eadem longitudine eſt, diſtantia omni in latum abeunte, ut ſcilicet de latitudine Martis hinc certius ſcirent, quam ex declinatione. Sed retenta declinatione 6°. 14′. & diſtantia a corde hydræ 34°. 33½′. fuerit ejus aſcenſio recta 168°. 56¼′. Itaque locus 17°. 16¾′ ♍. lat. 1°. 16⅖′ Borea. Fixarum tabella refractionis, exhibet in hac altitudine 4 minuta; Solis refractio majorem exhibet. & Virgo ardua ſurgit. itaque circiter 3 minutis (aut per ſolares refractiones) pluſculis ultra, in conſequentia eſt projiciendus, unde per refractionem erat ſublatus. Parallaxis exigua admodum fuit. parum igitur detraxit refractionibus. Fuerit in 17°. 20′ ♍.

Anno mdc $\frac{\text{V}}{\text{XV}}$ Martii hora viii½ poſt merid. in 29°. 12½′ ♋. Lat. 3°. 23′ Bor. Et $\frac{\text{VI}}{\text{XVI}}$ Martii H. viii½. in 29°. 18′ ♋. lat. 3°. 19¾′ Bor.

Reſpondent autem tempora Martem in eundem eccentrici locum reſtituentia, ſic invicem,

				Cum locis viſis Martis	Et Solis	Et diſtãtiis Solis à terra ex cap. XXX.
1585.	17 Febru.	H. p. m.	10. 0	15.12.30 ♌	9.22.37 ♓	99170
1587.	5 Januar.	H. p. m.	9.31	2. 8.30 ♎	25.21.16 ♑	98300
1588.	22 Nove.	H. p. m.	9. 2½	2.35.40 ♎	10.55. 8 ♐	98355
1590.	10 Octob.	H. p. m.	8.35	20.13.30 ♍	26.58.46 ♎	99300
1600.	6 Mart.	H. p. m.	6.17½	29.18.30 ♋	26.31.36. ♓	99667

Reductionis obſervationum ad tempora debita, ratio hæc eſt. Cum Anno mdlxxxvii diurni Martis ſint in decremento, ut & in Magino & in obſervatione ipſa trium dierum apparet, uſurpavi diurnos ſic: 17. 16. 16. 16. 15. 15. 14. 14. 13. 13. 13. 12. 12.

Anno mdlxxxviii D. x Novemb. obſervatio minus habet meridiano Magini loco 39 minutis. D. v Decembris minus 33′ minutis. Et noſtrum momentum eſt intermedium. ergo uſurpabimus etiam intermediam differentiam 36′.

Anno mdxc deſerta eſt obſervatio, & per ſe male habita ut apparuit, ſed tamen diurnus in Magino per plures dies conſtans eſt 37 minutorum.

Jam ad rem: Ac etſi multos hactenus modos docui vel inquirendi vel comprobandi loci eccentrici & diſtantiæ, ſequar tamen hic rurſum alium, eo quod ſit commodiſſimus. *Sint autem loca* Terræ *δ. ε. κ. λ. γ. nempe δ. γ. ad ſiniſtras, ε. κ. λ. ad dextras eccentrici loci partes. Et cum datæ ſint lineæ αδ, αε, ακ, αλ, αγ, & anguli αδι. αει. ακι. αλι. αγι. aſſumam*

tertium



tertium commune in omnibus triangulis, nempe latus αι, unum nempe quæſitorum, & per hoc latus inquiram angulos ad ι, qui ſi lineam αι in eundem zodiaci locum ſtatuent (niſi quatenus ob præceſſionem æquinoctiorum is in ſequentibus temporibus eſt promotior). ex eo intellecturus ſum, aſſumptum αι bene habere.

Methodi ratio hæc, quod ut αι ad angulos δ.ε.κ.λ.γ. ſic αδ. αε. ακ. αλ. αγ. ad angulos ι.

γα 26°.31′.36″ ♓	δα 9°.22′.37″ ♓	εα 25°.21′.16″ ♑	κα 10°.55′. 8″ ♐	λα 26°.58′.46″ ♎
γι 29.18.30 ♋	δι 15.12.30 ♌	ει 2. 8.30 ♎	κι 2.35.40 ♎	λι 20.13.30 ♍
αγι 122.46.54	αδι 155.49.53	αει 113.12.46	ακι 68.19.28	αλι 36.45.16

Horum ſinus in diſtantias Solis & terræ *multiplicati, & per aſſumptam diſtantiam αι 166700 diviſi, produnt ſinus angulorum. qui additi ad viſiones* Martis *in γ. δ. ablati viſionibus in ε.κ.λ. reſtituunt lineam αι in hæc loca*

γ	δ	ε	κ	λ
29°.28′.44″ ♌	29°.18′.19″ ♌	29°.19′.21″ ♌	29°.20′.40″ ♌	29°.20′.30″ ♌
		Debuit in		
29.30.51.	29.18. 0.	29.19.36.	29.21.12.	29.22.48
		vel in		
29.29.51.	29.17. 0.	29.18.36.	29.20.12.	29.21.48

Nimirum non aliter differre debuerunt loca quinque, quam quanta eſt differentia præceſſionis æquinoctiorum.

Vides autem ex ſchemate, ſi cæteris manentibus, breviorem aſſumſeris αι, venturam in γ δ. in conſequentia in ε. κ. λ. in antecedentia, non tamen ubique æquali ſpacio. At ſimul hoc feceris, nocueris in δ.κ.λ. profueris in γ ε, Contrarium, ſi prolongaveris. At conſonum eſt, errorculos hosce diſtributos

S *haberi*

Cap. XLII.



haberi per omnia loca. Ergo nihil in diſtãtia αι mutandum, et Planeta *præſcriptis temporibus eſt in locis ultimo recenſitis.*

Si lubet ad conſenſum explorandũ uti methodo cap. xxviii. *connexis δ. ε. punctis, invenies δε 74058. δεα 68°. 36′. 0″. εδα 67°. 21′. 3″. quare εδι 88°. 28′. 50″. & δει 44°. 36′. 46″. & ειδ 46°. 54′. 24″. quare ιε 101380. & εαι 33°. 58′. 33″. quare αι anno* mdlxxxvii *in 29°. 19′. 49″ ♌ (nos jam elegimus 28°. 18′. 36″. differentia ſcrupuli unius ob retinendos etiam cæteros locos). denique αι 166725: & locus κ conſentit.*

Ac cum 166666⅔ ſit radii 100000 ſeſquialtera, credibile eſt hanc eſſe proportionem diſtantiæ mediocris Terræ a Sole & longiſſimæ Martis a ☉. ſed nihil conjecturis tribuam in præſens.

Cum autem eccentrici planum hic inclinetur ad eclipticam angulo 1°. 48′. cujus ſecans 49 particulis abundat, quæ valent 82 in dimenſione noſtra: veriſſima igitur diſtantia ♂ & ☉ erit 166780, quantum quidem ex his obſervationibus colligendum: quas memineris longiuſcule deductas, nec in ipſis ſuis diebus optime comparatas.

Jam etiam ad perigæum accedamus, ubi catalogus obſervationum, & mediocris cognitio motus medii, oſtendunt ꝓximas obſervationes has:

I. A. 1589. D. 1 Nov. H. 6⅙ veſperi fuit ♂ in 20°. 59¼′ ♑ cum lat. 1°. 36′ mer.
II. A. 1591. D. 26 Sept. H. 7. M. 10 in 18°. 36′ ♑. Latit. 2°. 49⅕′ Merid.
III. A. 1593. D. 31 Julii mane H. 1¾ in 17°. 39½′ ♓. Latit. 6°. 6¼′ Merid. & 11 Auguſti mane H. 1¾ in 16°. 7½′ ♓. Latit. 6°. 18⅚′ Merid.

Reſpondent autem tempora in hunc modum:

		♂	☉	Diſt. Solis & Terræ.
1589. 1 Novemb. H. 6⅙	P. M.	20°. 59¼′ ♑	19°. 13′. 56″ ♏	98730
1591. 19 Septemb. H. 5 M. 42		14. 2½ ♑	5. 47. 5 ♎	99946
1593. 6 Auguſti H. 5 M. 14		16. 56. ♓	23. 26. 13 ♌	101183

Anno md xci oportet nos uti confidentia, diurnos eoſdem eſſe cum diurnis Magini. nam obſervatio ſolitaria eſt. Ac cum in Magino moveatur diebus vii per gradus 4°. 16′. fuerit ergo Mars xix Sept. H. vii⅙ in 14°. 20′ ♑, & H. vi⅙ in 14°. 18½ ♑. Circa ſtationem in xvi vel

XVII Julii promotior fuit in calculo per 1°. 16′. circiter, quam apud MAGINVM. Jam XXVI Sept. adhuc per 0°. 53 eſt promotior. Diebus itaq; LXX deminuta eſt differentia circiter 23 minutis. Si etiam proportionaliter argumentemur, grandior erit XIX Sept. hæc differentia circiter 2 minutis. Credemus igitur, MARTEM ad noſtram horam eſſe in 14°. 20′ ♑. Cap. XLII.

Anno MDXCIII ♂ a ſtatione abit. Et cum XXX Julii locus MARTIS media nocte ſequente diſcrepet a meridiano MAGINI per 3°. 25 ½, die vero X Auguſti per 3°. 59 ½, ita ut augeatur differentia, paulatim tamen minus atq; minus; aſſumſi differentiam die VI Auguſti 3°. 46′, ut ſit hora 1 ¾ mediæ noctis ſequentis in 16°. 52′ ♓. & diurnus 10. Superatur noſtrum tempus horis VIII M. XXX. quibus debentur circiter 4 minuta de retrogrado motu ♂. Igitur noſtro tempore fuit in 16°. 56′ ♓. Certum eſt nos (hoc quidem nomine) nihil ultra unum ſcrupulum ultro citrove aberrare.

Sæpius in perigæo non eſt obſervatus. Nam Anno MDXCV incidit ejus in perigæum adventus in mediam æſtatem, crepuſculis in Dania pernoctantibus. Anno MDXCVII TYCHO BRAHE in itinere fuit. Prope SOLEM vero in hyemali ſemicirculo diu latet, ob celeritatem, SOLARI non multo minorem.

Sit in ſchemate locus MARTIS *eccentricus* ϑ. *Loca* TERRÆ ζ. μ. η. *& ſit*

ζα. 19°.13′.56″ ♍	μα 5°.47′. 3″ ♎	ηα 23°.26′.13″ ♌
ζϑ. 20.59.15 ♑	μϑ 14.18.30 ♑	ηϑ 16.56. 0 ♓
	vel 20.	

Ergo αζϑ 61.45.19	αμϑ 98.31.27	αηϑ 156.30.13.
	vel 32.57.	

Aſſumpta igitur communi αϑ *in longitudine* 138400, *prodit ejus locus ſic*:

Per ζ 29°.55′.20″ ♒.	μ. 29°.53′. 6″ ♒.	η. 29°.59′.10″ ♒.
	vel 54.36.	

At ſi apud ζ *fuit* 55′. 20″, *decuit apud* μ. *eſſe* 56′. 56″, *apud* ϑ 58′. 32″. *tanta enim eſt præceſſio æquinoctiorum. Apparet igitur ex ſchemate, lineam* αϑ *per* η *nimis in conſequentia abire; per* μ. ζ *reſpectu ipſius* η, *nimis in antecedentia. quod ſit cæteris manentibus, quia* αϑ *nimis brevem aſſumpſi. Itaque ſi uno centenario longiorem faciam ſcilicet* 138500, *jam prodeunt hæc loca* 1.

Ex ζ 29°. 57′. 10″ ♒, *ex* μ 29′. 55′. 36″. *vel* 29°. 57′. 6″ ♒, *ex* η 29°. 58′. 17″ ♒.

Jam itaque nimis propinqua invicem facta ſunt loca ipſius αϑ, *& plus hic peccatur in propinquitate quam illic in remotione. Quare veriſſima longitudo ipſius* αϑ *erit* 138430 *circiter.*

Inclinatur hic planum (ut & prius loco oppoſito) 1°. 48′. & ſecans abundat ſupra radium particulis 49. Vt vero 100000 ad 138420, ſic hæc 49 ad 68. Ergo correcta longitudo radii eſt quamproxime 138500: ex his quidem obſervationibus longe deductis.

Ex his inquiſitio apſidum.

Aſſumatur reſpectu omnium trium obſervationum locus lineæ αϑ Anno MDLXXXIX D. I Novemb. H. VI ⅙ poſt merid. in 29°. 54′. 53″ ♒, ut ſit MDXCI in 29°. 56′. 30″. & Anno MDXCIII in 29°. 58′. 6″ ♒. Vicaria hypotheſis capitis XVI exhibet illam primo tempore in 29°. 52′. 55″ ♒.

Prius autem aſſumpſimus ſimiliter αι Anno MDLXXXVIII D. XXII
Cap. LXII. Novemb. H. IX M. 11½. in 29°. 20′. 12″ ♌.

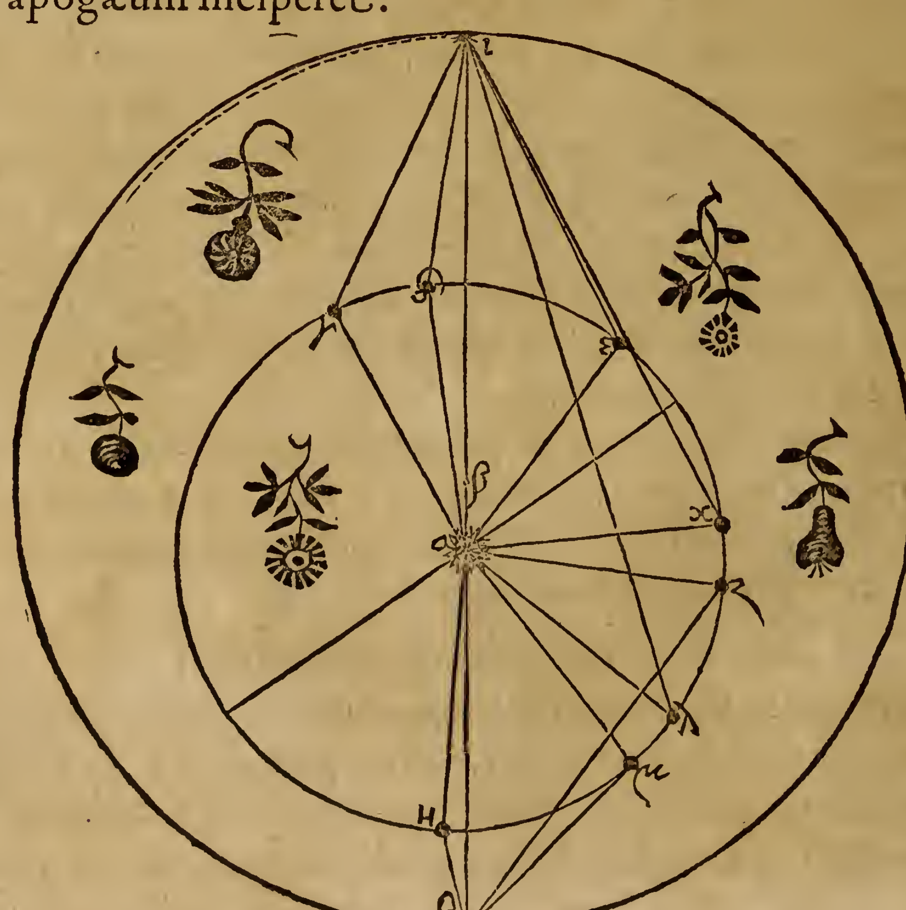
Cum ergo ab Anno MDLXXXVIII D. XXII Novemb. H. IX. M. 11½ usq; in annum MDLXXXIX D. I Novem. H. VI M. X. ſint dies CCCXLIV minus H. II M. LII½: integra vero revolutio ad eandem Fixam habeat dies DCLXXXVI minus H. o. M. XXVIII: apparet noſtrum intervallum paucis horis exuere medietatem temporis reſtitutorii. Ecce

D. CCCXLIII	H. XI	M. XLVI	Dimidia periodus
CCCXLIII	XXI	LII½	Noſtrum intervallum
Exceſſus	X	VI½.	

Et cum a prioris temporis loco 29°. 20′. 12″ ♌, usque ad locum quem tenuit ♂ tempore poſteriori 29°. 54′. 53″ ♒, ſint gradus 180°. 34′. 41″: & ſubtracta præceſſione 48″. reſidui 180°. 33′. 53″: quare ſi horis X. M. VI½ competerent in perigæo de diurno MARTIS in eccentrico, illa reſidua ſupra ſemicirculum 33′. 53″; tunc hinc intelligeretur aphelium eſſe in 29 gr. 20 min. 12 ſec. ♌.

Scimus autem diurnos MARTIS in eccentrico circa apogæum & perigæum, ex jam inventis diſtantiis, & ex demonſtratis capitis XXXII. Sunt enim diurni quamproxime in dupla proportione diſtantiarum. Nam in apogæo diurnus eſt circiter 26′. 13″. in perigæo 38′. 2″. cum mediocritas diurni ſit 31′. 27″.

Perpende itaque, quod ſi MARS a puncto apogæi eundo dimidium temporis reſtitutorii inſumat, fine hujus temporis omnino confectis 180 gradibus, ſit futurus in puncto perigæi. At ſi jam hoc ſpacium temporis auſpicetur uno die poſt quam in apogæo fuit, incipiet igitur curſum a 26′. 13″. minuto ab apogæo finietque in 180°. 38′. 2″. Itaque dimidio temporis plus dimidio itineris curret per 11′. 49″. Contrarium, ſi die uno ante apogæum inciperet.



Cum itaque etiam noſtrum tempus arcum exhibuerit majorem, noſtrum etiam aphelium promoveri oportet. Primum horas noſtras dimidia parte ante aphelium, dimidiâ poſt perihelium referemus. Tunc inceperit PLANETA a minuto 5′. 16″ ante aphelium, quod ſic refertur in 29°. 25′. 28″ ♌, & venerit in 8′. 1″. poſt perihelium, quantitate itineris 13′. 17″. ultra 180°. At deprehenſum eſt iter fuiſſe 33′. 53″ ſupra 180. Ergo per 20′. 36″ eſt adhuc celerior. Quia ergo, ut iter augeatur per 11′. 49″, requiritur dies unus, ſive promotio PLANETÆ ab aphelio per 26′. 13″. quantum ab aphelio promovebitur PLANETA donec augeatur iter per 20′. 36″: CAP. XLII.

Oſtendit itaque proportionum regula, diem 1. H. XVII M. LIV ſive diſtantiam ab aphelio 45′. 42″. Ergo aphelium a loco quem ei jam dederamus in 29°. 25′. 28″ ♌ removendum in antecedentia per 45′. 42″. Cadetque in 28°. 39′. 46″ ♌

Anno MDLXXXVIII D. XXII Novemb. ſupra 28.50.44 ♌

Differentia 10′.58″.

Vtri aphelii inquiſitioni plus fidei tribuendum, incertum. Nam fieri facile poteſt, ut in poſitione & aſſumptione linearum αι. αϑ. propter obſervationum incommoda, peccaverimus 4 minutis, duobus hinc, duobus inde, quantumquidem ex erroribus conſpirantibus accumulari oportet, ut aphelium 11 minutis alterari poſſet. Hic tamen par eſt, nos fidere operationi præſenti.

Correctio motus medii.

Mutato loco aphelii, mutatur & motus medius. Nam ſi quo tempore per ſuperiorem aphelii inquiſitionem ♂ exiſtimatur incidere in aphelium, exutus æquatione, eodem tempore jam ſuperavit aphelium minutis 11: habet igitur æquationem 4 minutorum ſubtractoriam. Itaque medio motu ſuperavit illum priſtinum locum medium per 4.

Eccentricitatis inquiſitio.

Primum corrigantur diſtantiæ prius inventæ ſi opus eſt, eo nomine, quod parumper ab apſidibus jam inventis diſtent; aphelia per 40 minuta, perihelia per 75 minuta. Atqui nihil ſenſibile mutatur in tanta propinquitate ad apſidas.

Ergo	Aphelia	166780	ſcilicet αι
	Perihelia	138500	ſcilicet αϑ
	Summa	305280	ιϑ
	Dimidium	152640	ſemidiameter ιβ
	Eccentricitas	14140	αβ

Vt autem 152640 ad 100000, ſic 14140 ad 9264 eccentricitatem. Dimidium autem eccentricitatis æquatoriæ fuit 9282. Differentia 18, nullius plane momenti. Vides quam præciſe biſecanda ſit in MARTE eccentricitas æquatorii puncti, ad conſtituendam centrorum eccentrici & mundi diſtantiam. Atque hoc ſupra capite XXXII pro fundamento uſurpavi, & in ſequentia demonſtrandum rejeci. id vero jam eſt præſtitum.

CAPVT XLIII.

De defectu æquationum, quæ biſectione eccentricitatis & areis triangularibus extruuntur; poſita orbita PLANETÆ perfecte circulari.

His de biſectione eccentricitatis Martiæ certiſſime demonſtratis, quæ parte tertia itidem & de theoria Solis evicimus; jam demum tempus eſſet, ut plena hujus rei fide muniti, ad ſpeculationes Phyſicas capitis xxxii & ſequentium, utpote communes omnibus Planetis futuras, accederemus: niſi certo conſilio mihi viſum eſſet illas præmittere; eo quod illic ratio æquationum ex cauſis Phyſicis computandarum abſolvenda fuit pro theoria Solis vel terræ, omnimoda perfectione; & quod ſcirem, ubi illa condendarum æquationum methodvs etiam theoriæ Martis applicanda fuerit, multo difficiliores ſpeculationes ſecuturas.

Etenim veriſſima orbium conformatione inventa, neceſſe eſt, indidem etiam æquationes eccentri ſequi, quibus ſolis hactenus ſervivit hypotheſis illa vicaria capite xvi inquiſita. Id ergo hac vice explorabimus.

Quare ſecundum demonſtrata capitis xl, quæ hic omnia & ſingula repetita intelligantur, ſit orbita Planetæ ex opinione trita circulus; etſi jam cap. xli nos de eo juſſit dubitare: *Quare in anomalia eccentri 90° eccentricitas capite* xlii *inventa, 9264, erit tangens: quæ oſtendet partem æquationis Opticam* 5°. 17′. 34″. *Et quia in anomalia eccentri 90 area trianguli eſt rectangula, ducto igitur radio in dimidium eccentricitatis ſcilicet 4632, provenit area trianguli 463200000. Vt autem area circuli 31415926536 ad gradus 180 ſive 1296000 ſecunda, ſic hæc jam inventa area 463200000 ad* 19″108 *ſeu* 5°. 18′. 28″ *partem æquationis Phyſicam. Itaque tota æquatio* 10°. 36′. 2″. *ut ita anomaliæ mediæ* 95°. 18′. 28″. *reſpondeat coæquata* 84°. 41′. 26″. At ſecundum methodvm capitis xviii vicaria hypotheſis, ſat fida in longitudine, oſtendit nobis, quod eidem anomaliæ mediæ 95°. 18′. 28″ reſpondere debeat coæquata 84°. 42′. 2″. Differentia 24″.

Sumatur jam anomalia eccentri noſtri 45°. & 135°. *Et ut totus ad ſinus horum angulorum, ita area* 19″108 *maximi trianguli æquatorii ad aream hujus loci* 13″512 *ſive* 3°. 45′. 12″. *ut additione hujus partis æquationis Phyſicæ ad anomaliam eccentri, conſtituantur anomaliæ mediæ* 48°. 45′. 12″ *&* 138°. 45′. 12″. *Datis vero cruribus angulorum datorum, prodeunt anguli anomaliæ coæquatæ his mediis anomaliis reſpondentes* 41°. 28′. 54″. 130°. 59′. 25″. At per vicariam hypotheſin, ut capite xviii Operis, aſſumptis iiſdem anomaliis ſimplicibus 48°. 45′. 12″ & 138°. 45′. 12″. prodeunt coæquatæ illic 41°. 20′. 33″. minus quam per aream trianguli, exceſſus 8′. 21″. hic 131°. 7′. 26″. plus quam per aream trianguli defectus 8′. Itaque cum certum ſit, vicariæ noſtræ

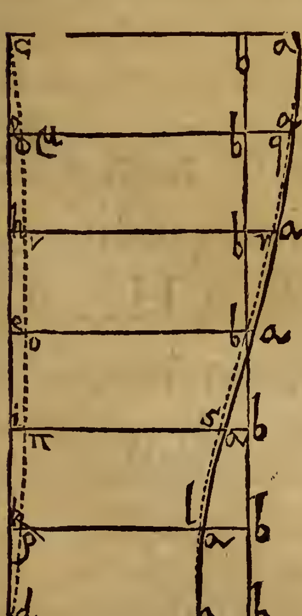
tantum

tantum errorem tribui non poſſe, neceſſe mihi fuit credere, hanc rationem æquandi etiamnum eſſe imperfectam. Cap. XLIII.

Et capite quidem XIX cum biſectionem in Marte tentarem, & per immobile punctum æquantis more Ptolemaico æquationes computarem, inventa eſt differentia circa 45° anomaliam eccentri pene tanta, in partes tamen contrarias. Nam in ſuperiori quadrante Planeta appropinquabat aphelio, in inferiori perihelio, plus quam par erat; hic in ſuperiori quadrante diſcedit longius ab aphelio, in inferiori a perihelio, quam par eſt. Itaq; ſupra ab aphelio eſt nimis velox, infra a perihelio itidem. Quare tardior juſto erit in longitudinibus mediis.

Credo jam lectori incidiſſe, an forte errorum cauſa inde ſit, quod capite XL dictum eſt, vitium ſubeſſe huic operationi per areas, eo quod areæ non æquipolleant diſtantiis, celeritatis & morarum moderatricibus. Atqui non hinc eſſe poteſt præſens error. Primum enim exceſſus ſummæ diſtantiarum ſupra aream circuli parvus eſt, ſpaciolum nempe inter conchoides, parvum admodum: deinde area exhibet diſtantias omnes quidem juſto breviores, maxime vero eas quæ ſunt in longitudinibus mediis. Ergo ſi quis error hinc manat, is in hoc eſt, quod non ſatis longas moras Planetæ facimus in longitudinibus mediis. At errores quos jam deprehendimus in contrarium abeunt. nimis enim longas moras fecimus Planetæ in longitudinibus mediis. Falſarum cauſarum hujus imperfectionis refutatio.

Idem illi quoque poteſt objici, qui ſuſpicionem inde concipere voluerit, quod miſſo Copernici & Tychonis duplici epicyclo, qui orbitam Planetæ facit ovalem, nos Ptolemaicvm perfectum circulum in præſens ſuſceperimus. Nam dictum eſt in fine capitis quarti, illam Copernicanam orbitam non incurrere ad centrum, quod hic nobis eſſet uſui, ſed excurrere a centro particulis 246, quod hic potius augeret errorem, qui hoc jam ſequimur, moras eſſe ut diſtantias.

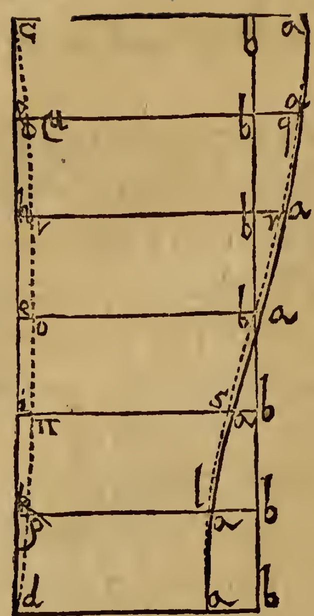


Vt autem ad oculum pateat, parvum admodum effici ſpacium conchoidis cap. XL. perpende, quod ſecans anguli 5°. 19'. (maximæ æquationis Opticæ) eſt 100432, linea videlicet EA. Ex hoc igitur exceſſu 432, qui eſt lineola BA, pars lineæ EA, propemodum diſcere poterimus accumulationem omnium horum exceſſuum; puta QA. RA. BA. SA. LA. in hunc modum. Æſtimatio ſpacii inter duas conchoides.

Secans gradus 89°, ejusdemque tangens, compoſiti, tantundem faciunt, quantum ſinus omnium graduum totius ſemicirculi, manu ducente nos Cardano in libris de ſubtilitate, quo loco circuli proprietates explicat. Ejus rei demonſtrationem profitetur Jvstvs Byrgivs. Compendium de ſumma ſinuum colligenda ſubito.

Ergo ſi exceſſus noſtri omnes reſidui a maximo 432, eſſent, ut ſinus utrinque in ſemicirculo ad ſemidiametrum, tunc ut 100000 ad ſummam ſecantis & tangentis gradus 89° ſcilicet ad 11458869, ſic eſſet 432 ad 49934 ſum-

Cap. XLIII.



mam omnium exceſſuum ad ſingulos gradus ſemicirculi fere. Nam quanto diſtantiarum exceſſus in ſuperiori quadrante ſunt longiores his ſecantum exceſſibus, tanto in inferiore quadrante fere ſunt breviores.

Qua proportione creſcant exceſſus diſtantiarum punctorum circuli a puncto eccentrico, ſeu latitudo ſpacii inter conchoideas.

Atqui nondum ita ſunt exceſſus QA.RA.SA.&c. ad invicem, uti ſinus aliquotorum graduum: ſed fere utuntur ſinuum proportione dupla. *Vt ſinus gradus 90 eſt duplus ſinus gr. 30. Jam æquatio Optica gr. 90. eſt 5°. 19′. ejusque ſinus dimidium exhibet arcum itidem fere dimidium prioris ſcilicet 2°. 39′. 15″ pro æquatione Optica anomaliæ eccentri 30° cujus ſecans eſt 100107. Et hic 107 exceſſus ſecantis ſupra ſinum rectum, eſt fere quarta pars prioris 432; cum ſinus gradus 30 eſſet dimidia pars de ſinu gradus 90.* Videat Geometra aliquis, an thema ſit demonſtrabile. Mihi ſufficit in præſens, minima, in quibus occupor, reſpondere.

Igitur ad 432, accumulantur partes non proportionales ſinubus, ſed ſemper minores, & in gradu 45 vel circiter, tantummodo ſemiſſes; ante illum, minus ſemiſſi; ita ut circa 30° ſint tantum quadrantes, & denique inſenſibiles.

Itaque (quod experientia teſtatur, ſigillatim computatis omnibus diſtantiis, & in unam ſummam conjectis) de ſumma 49934 retinemus tantum partem ſeptimam & 7000 circiter.

Et quia diſtantia una 100000 valet 60 minuta, ſummulæ huic debebuntur non plus $4\frac{1}{5}$ minuta. de quibus tamen aliquid ſpargitur in omnem ambitum; ut hic errorculus circa 45°. & 135, ubi maximus, etiam in MARTE inſenſibilis evadat.

Quapropter alia nobis hujus diſſonantiæ occaſio quærenda erit.

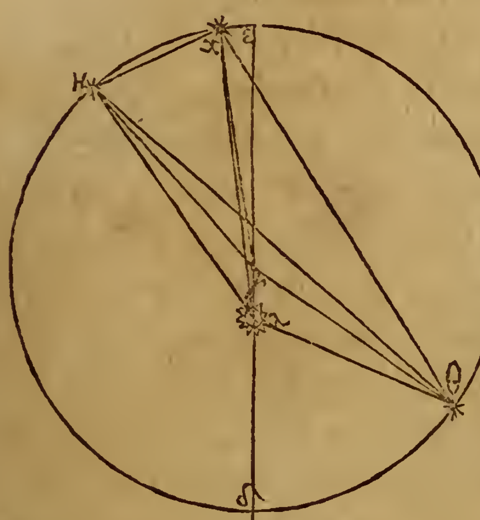
CAPVT XLIV.

Viam PLANETÆ per auram ætheriam non eſſe circulum, ne quidem reſpectu primæ inæqualitatis ſolitariæ, ſi etiam mente removeas BRAHEANAS & PTOLEMAICAS ſpirarum implicationes ex inæqualitate ſecunda duobus his authoribus reſultantes.

ECCENTRICITATE & proportione orbium certiſſime conſtitutis, mirum Aſtronomo videri poſſit, ſupereſſe adhuc aliud impedimentum, quo minus de Aſtronomia triumphare liceat. Et me CHRISTE biennium integrum triumphaveram. Cæterum comparatione eorum, quæ capitibus

XLI,

XLI. XLII. XLIII. præcedentibus conſtituta ſunt, facile apparet, quid nobis adhuc deſit. Differebant plurimum loca aphelii, eccentricitas & proportio orbium utrinque conſtituta. Nec æquationes Phyſicæ computatæ, obſervatis (quas vicaria hypotheſis repræſentat) conſentiebant. Repetatur ſchema capitis XLI. *Et quia in eo, qualium γη 100000, talium γα fuiſſet 14822; quare additis γα, γη vel γε, eſſet αε 166562. quæ capite XLII inventa eſt 166780. Sic ablata γα a γδ reſtaret αδ, 136918, quæ omnino fuit capite XLII inventa 138500.* CAP. XLIV.



Rurſum quia capite XLII inventa eſt vera longitudo linearum γε· γα· αε· αδ. Si ergo quod cap. XLI poſitum uſurpatumque fuit, PLANETÆ via eſt circulus; non eſt difficile dictu, quanta eſſe debeat ακ. αη. αθ. Nam quia αε eſt Anno MDXC Octob. in 28°. 41′. 40″ ♌ & κ. η. θ. ut cap. XLI: erunt dati anguli καγ. ηαγ. θαγ. quare & æquatio Optica ακγ 0°. 53′. 13″. αηγ 3°. 10′. 24″. αθγ 5°. 8′. 47″. Et ut ſinus horum angulorum ad veriſſimam eccentricitatem αγ 14140: ſic ſinus κγε. ηγε. θγα. ad ακ. αη. αθ.

Prodeunt igitur ακ	166605	*αη*	163883	*αθ*	148539
At obſervando ſunt inventæ	166255		163100		147750
Differentia	350		783		789

Quod ſi quis hanc differentiam lubricæ obſervandi fortunæ tribuere velit: næ is vim demonſtrationum hactenus uſurpatarum non attenderit neque perceperit oportet: & nequiſſimam mihi fraudem imputabit craſſiſſime corruptarum BRAHEI obſervationum. Itaque ad obſervationes annorum ſequentium provoco, quas tamen periti Obſervatores inſtituant. nam ſi quid ex uno latere indulſi meo voto, id ex altero latere tanto majorem in errorem excreſcet. Sed nihil his opus. Vobiſcum mihi ſermo eſt, periti rerum Aſtronomicarum, qui Sophiſtica effugia cæteris diſciplinis creberrima, in Aſtronomia nulli patere ſcitis. Vos appello. Videtis in κ defectum a circulo parvum; in η, θ, ex utroque quidem latere, magnum admodum, quantum per obſervandi incertitudinem (ob quam 200 fortaſſis aut ſummum 300 particulas capite quidem XLII in dubio pono) excuſare non poſſumus.

Quid ergo dicendum? Num hoc illud eſt, quod ſupra cap. VI. dictum, per tranſlationem ſuppoſitionum a medio ad apparentem SOLIS motum, alium conſtitui eccentricum, qui ad latus apogæi SOLIS excedat? Nequaquam. Nam quantum is hinc excedit, tantum inde appropinquat. Hic autem videtis utrinque PLANETAM a circuli orbita ad centrum appropinquare. quod multæ aliæ obſervationes partim ſecuturæ cap. LI. LIII. atteſtantur.

Itaque plane hoc eſt: Orbita PLANETÆ non eſt circulus, ſed ingrediens ad latera utraque paulatim, iterumque ad circuli amplitudinem in peri-

Cap. XLIV.

in perigæo exiens. cujusmodi figuram itineris ovalem appellitant.

Secundum argumentum.

Atque hoc idem etiam ex capite præcedente XLIII probatur. In eo poſitum fuit, planum perfecti eccentrici æquipollere quam proxime diſtantiis omnibus, æqualium quotcunque partium circumferentiæ illius eccentricæ, a fonte virtutis motricis; itaque partes plani metiri moras, quas PLANETA in partibus reſpondentis circumferentiæ eccentricæ trahat. Quod ſi igitur planum illud, circa quod PLANETA limitem agit, non eſt perfectus circulus, ſed deminutus a lateribus ab ea latitudine quam habet in linea apſidum; & tamen hoc planum orbita irregulari circumſcriptum adhuc metitur moras, quas PLANETA in toto ambitu & in partibus ejus æqualibus facit: planum igitur diminutum metitur æquale tempus cum priore plano non diminuto. Partes igitur plani diminuti aphelio & perihelio proximæ metientur tempus majus; quia apud illas tenuis eſt diminutio; ſed partes in longitudinibus mediis metientur minus tempus quam antea, quia in illis accidit potiſſima totius plani diminutio. Jam igitur, ſi utamur hoc diminuto plano ad moderandas æquationes, fiet PLANETA circa aphelium & perihelium tardior, quam in priori vitioſa æquationum forma, circa longitudines medias velocior, quia diſtantiæ hic diminuuntur. Moræ igitur hinc abſtractæ, in aphelium & perihelium, ſurſum deorſumque compenſatione facta, accumulabuntur, non ſecus ac ſi quis botellum ventricoſum in medio comprimat, eaq; compreſſione, minutal infarctum, e ventre magis in utrasque extremitates, infra ſupraque manum eminentes, exprimat & elidat.

Atqui ſi contraria contrariis medentur, hæc plane aptiſſima eſt medicina expurgandis vitiis, quibus ſupra cap. XLIII Phyſica noſtra hypotheſis laborare deprehendebatur. Velocior enim futurus eſt PLANETA in longitudinibus mediis, cum prius ibi deprehenderetur juſto tardior, retardabiturque ſupra & infra circa apſidas, ubi prius pernicitate nimia nocebat æquationibus in octavas temporum redundantibus.

Hoc igitur alterum argumentum eſt, quo demonſtratur, Orbitam PLANETÆ veriſſime a circulo inſtituto deflectere, & ad latera centrumque eccentrici ingredi.

Cæterum hoc argumentum penes me non tanti fuit, ut ex eo de PLANETÆ exorbitatione cogitare poſſem. Diutiſſime enim in conciliandis hujus formæ æquationibus cum deſudaſſem, tandem abſurditate menſuræ deterritus, totum negocium deſerui, quoad diſtantiis de exorbitatione edoctus, eo modo quo capite XLI factum, poſtea hoc etiam æquationum negocium reſumpſi.

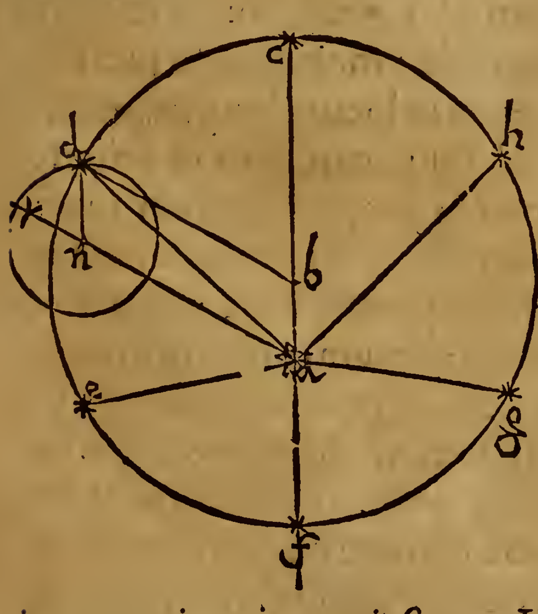
ATQVE ex hoc quoque demonſtratum, quod ſupra cap. XX. XXIII. promiſi me facturum: Orbitam PLANETÆ non eſſe circulum ſed figuræ ovalis.

CAPVT XLV.

De cauſis

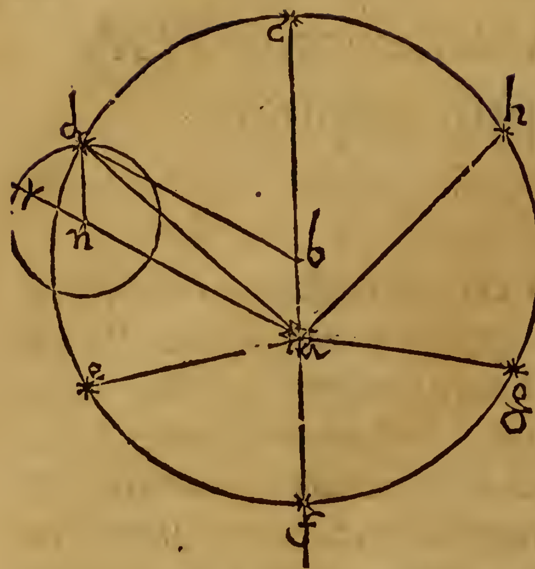
De cauſis naturalibus hujus deflexionis PLANETÆ a circulo: prima opinio examinata.

CVM PRIMVM in hunc modum certiſſimis BRAHEI obſervationibus edoctus eſſem, Orbitam PLANETÆ non eſſe circularem exacte ſed deficere a lateribus; e veſtigio & cauſam naturalem hujus deflexionis me ſcire ſum arbitratus. Eram enim in materia capite XXXIX vehementer exercitus. Et admoneo lectorem, ut priuſquam hic progrediatur, caput illud integrum diligenter relegat. Cum enim illo capite cauſam eccentricitatis transſcripſiſſem alicui virtuti, quæ eſſet in corpore PLANETÆ; ſequebatur, ut & hujus deflexionis ab eccentrico circulo cauſa eidem PLANETÆ corpori transſcriberetur. Accidit autem mihi, quod proverbio jactant, canem feſtinum cœcos parere catulos. Cum enim capite XXXIX laboraſſem vehementer in ea re, quod non poſſem ſatis probabilem dicere cauſam, cur ex orbita PLANETÆ perfectus fieret circulus (ſemper enim quædam tribuenda erant abſurda illi virtuti, quæ ſedem habet corpus PLANETÆ); jam deprehenſo ex OBSERVATIONIBVS, orbitam PLANETÆ non eſſe circularem perfecte, ſtatim magno perſuaſionis impetu huc conceſſi, ut crederem, quæ capite XXXIX abſurda dicebantur ad fabricandum circulum, ex iis in probabiliorem formam transmutatis, juſtam & OBSERVATIS conſentaneam PLANETÆ orbitam effectum iri. Quod ſi paulo conſideratius hanc viam inceſſiſſem, potuiſſem ſtatim ad veritatem rei pervenire. At cum eſſem cæcus præ cupiditate, nec ad omnia & ſingula membra capitis XXXIX reſpicerem, inhærens illi cogitationi, quæ ſe primam offerebat, probabilis mirum in modum, ob æquabilitatem motus epicyclici, in novos incidi labyrinthos, ex quibus capite hoc XLV & ſequentibus uſque ad L. eluctandum nobis erit.



Repetatur itaque ſchema cap. XXXIX. *Deterior in illo capite opinio fuit*, PLANETAM, *ut perfectum circulum deſcribat, vi inſita moliri epicyclum, & ſic explicare corpus ſuum a radio virtutis ex* SOLE: *Vt ſi radius virtutis ex* SOLE *ſit* A C, *progrediaturque inæquali paſſu ex* A C *in* A γ, PLANETA *vero initio ſit in* C, *ex eo tempore, vi inſita ſeſe explicet ex* A C *vel* A γ *: ut quo tempore* A C *venit in* A γ, PLANETA *ex* C *vel* γ *veniat in* D, *& hoc faciat etiam inæquali paſſu, remiſſus vel incitatus eadem in proportione, in qua ipſa* A C. *Hoc enim pacto* N D *linea per centrum epicycli & Pla-*

CAP. XLV.



& PLANETAM, ſemper parallelos manet lineæ AB. *Dixi autem cap.* XXXIX, *abſurdum mihi videri*, PLANETAM *ex γ in* D *inæquali paſſu ſeſe explicare ex radio virtutis* SOLARIS, *& ſic ſeſe accomodare ſua vi propria ad vim extraneam ex* SOLE, *ejusque celeritatem & remiſſiones præſcire. Eſto igitur, ut hoc abſurdum vitetur, eat ſane* AC *inæqualiter*, PLANETA *vero ex γ in* D *eat æqualiter.* Videamus an aliquid ſequatur ſimile illis, quæ capite antecedenti ex obſervationib. ꝓbavimus.

Cum igitur centrum epicycli N *ejusq; aphelium a linea* AC *in* A *γ tardum fuerit ex* C *in γ, utpote circa eccentrici aphelium* C; PLANETA *igitur ex γ in* D *ponatur non tardus ſed motu mediocri inceſſiſſe. Quare angulus γ* ND *major erit angulo γ* AC. *Itaque* ND *non erit parallelos ipſi* AB *ſed inclinabitur verſus* AC. *Itaque* PLANETA D *non manebit in eo circulo, quem ex* C *cœperat deſcribere, qui ſcilicet per* CF *tranſit, ſed ingredietur a circumferentia* D *& parallelo* ND *verſus* CA. *Atque hoc idem capite præcedenti teſtabantur diſtantiæ* AD *computatæ ex obſervationibus, eas ſcilicet non pertingere usque ad circumferentiam circuli* CF. *Hoc idem teſtabantur etiam æquationes Phyſicæ per accumulationem diſtantiarum* AC, AD *extructæ; ſcilicet* PLANETAM *apud latera eccentrici debere fieri velociorem, ejus nempe diſtantias a* SOLE *minores poſtulari.* Cum itaque conſpiratio iſta vim admirabilem afferret ad perſuadendum, ſtatim concluſi, hunc ingreſſum PLANETÆ ad latera ex eo contingere, quod virtus PLANETAM movens & diſtantias ex lege circuli adminiſtrans præveniat virtutem SOLIS: eo quod illa æqualibus temporibus æquales progreſſus faceret, & ſic PLANETAM æquabiliter lege epicycli ad SOLEM demitteret; hæc vero diverſis ſui gradibus, per diverſa diaſtemata exceptum PLANETAM, inæqualiter, & altum tardius promoveret; quo fieret, ut diſtantiæ æqualium arcuum epicycli accumularentur verſus C aphelium & F perihelium, & rarius ſererentur circa medias longitudines, atque ſic omnes a juſta perihelii propinquitate retraherentur ſurſum breviores in locum longiorum. Itaque confirmari cœpit in me error iſte, quem ſupra cap. XXXIX feliciter refutare cœperam, PLANETARIÆ VIRTUTIS proprium eſſe, PLANETÆ corpus in epicyclii ſemita circumducere. Si diameter epicycli ND manſiſſet ipſi AB æquidiſtans, poteram exuiſſe hanc meam opinionem erroneam, poteramque, quod eſt veriſſimum, omnem promotionem in longitudinem zodiaci, transſcribere SOLI, ſolam PLANETÆ librationem in diametro γ ζ relinquere, ut in parte capitis XXXIX. Sed quia obſervationes teſtabantur, hanc diametrum epicycli inclinari in longitudinibus mediis, id admirabiliter me confirmavit in errore hoc de motu PLANETÆ in ipſa epicycli circumferentia; cujus motus eſſet regularis a li-



nea A N γ, ex A Sole per N centrum epicycli eunte. Cogita ipſe lector, & vim argumenti perſentisces. quia non putavi fieri ullo alio medio poſſe, ut Planetæ orbita redderetur ovalis. Cap. XLV.

Hæc itaqve cum ita mihi incidiſſent, plane ſecurus de quantitate hujus ingreſſus ad latera, nimirum de conſenſu numerorum, jam alterum de Marte triumphum egi. Neque mihi difficile videbatur, ſi quid adhuc inter numeros eſſet discordiæ, id τῷ παραδιαφαιρεῖν per minima circumcirca diſſipare, ut redderetur inſenſibile.

Ac nos, bone lector, par eſt triumpho tam ſplendido dieculam unam (capita inquam ſequentia quinque) indulgere, cohibitis interea novæ rebellionis rumoribus, ne apparatus iſte nobis citra voluptatem pereat. Si quid deinceps erit, ſuo tempore & ordine peragemus: jam quidem hilares, tunc autem gnavi & ſtrenui.

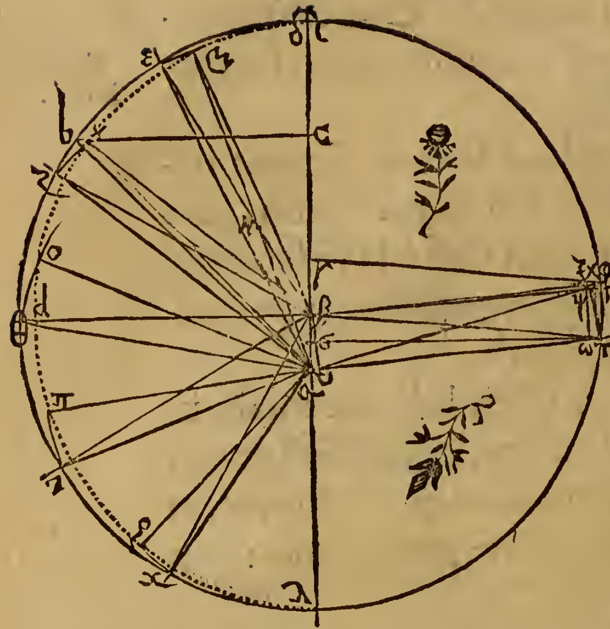
CAPVT XLVI.

Quomodo deſcribi poſsit linea motus PLANETÆ, ex opinione capitis XLV, qualisque ea ſit.

Capite ſuperiori cauſa quidem dicta eſt, qua fieri poſſit, ut Planeta a circulari orbita aberret: delineatio vero Geometrica itineris nequit per illud ſchema expediri. Nam epicyclus inclinatur pro longitudine diſtantiarum: diſtantiarum autem multitudo & longitudo viciſſim ex epicycli converſione pendet. *Et quia ſumma diſtantiarum ineſt in plano eccentri, ut capite* XL *demonſtratum; nequit igitur inveniri ea ſumma, niſi epicyclus hic in eccentricum transmutetur. Eſt autem demonſtratum capite* II, *& repetitum capite* XXXIX, *& uſurpatum capite* XL, *quod ſi ſcribatur ex centro* α *concentricus ſemidiametro æquali ipſi* $\beta\delta$, *inque eo epicyclus ſemidiametro* $\alpha\beta$ *· ſcribatur deinde centro* β *eccentricus* $\delta\lambda$, *eccentricitate* $\alpha\beta$ *· & poſtea dividantur circumferentiæ, cum epicycli, tum eccentrici* $\delta\lambda$, *in partes ſimiles: quod diſtantiæ punctorum diviſionis cum epicycli tum eccentrici a ſuſcepto puncto* α, *fiant utrinque eadem longitudine.*



Hoc præmiſſo, cum capite XL *per ſuppoſitionem eccentri facilem & planam tradiderimus demonſtrationem, methodumq; computandi diſtantias: hic quoq; diſtantias nos in eccentro ſpeculari poſſumus, etſi ponimus illas motu æquabili epicyclo* Planetæ *adminiſtrari. Quo pacto via nobis aperta eſſe videtur ad Geometricam deſcriptionem itineris* Planetarii, *quod ex hypotheſi capitis* XLV *ſequitur. Dicamus igitur captus cauſſa,* Plane-



TAM *per ambitum epicycli tantas a ☉ α digreſſiones facere, ac ſi in circumferentia perfecti eccentrici δλ (qui ſemicirculus eſto recta λαβδ definitus) æqualib. temporib. æquales arcus deſcriberet, puta δε, εζ, ζϑ, ϑι, ικ, κλ: ſic ut anguli ad β ſint æquales, & β punctum æqualitatis hoc quidem loco, ubi quæritur de diſtantiis. Connectantur puncta diviſionis cum α & β. Igitur ſemicirculus hic eccentricus eſt mere fictitius. tantum pro computanda ſumma aliqua diſtantiarum delineatur. Quod ſi* PLANETA *tam in δ quam in λ æquali gradu virtutis ex* SOLE *promoveretur, quemadmodum jam ipſe quoque converſionem epicyclicam ſemper æquabiliter moliri ponitur; tunc verè partes haſce eccentri æquales, ex quibus diſtantias deſumpſimus, conficeret temporib. æqualibus: & diſtantiæ temporum per ſigna diviſionis notatorum eſſent hæ ipſæ αδ, αε, αζ, αϑ, αι, ακ, αλ, non tantum quantitate, ſed etiam identitate ſitus. uno verbo, Planetæ iter eſſet δϑλ circulus.*

Sed quia PLANETA *ipſe diſtantias quidem nominatas propter æquabilem converſionem epicycli repræſentat in quantitate, promovetur vero a* SOLE *æqualibus temporib. inæqualiter, minus apud δ, plus apud λ: ſic ut in tempore* * *per δβε ſignato & menſurato non abſolvat ſpacium δε: nanciſcatur tamen longitudinem diſtantiæ αε: & in tempore (per λβκ ipſi εβ æqualem angulum menſurato) plus abſolvat ſpacii quam κλ: nanciſcatur tamen longitudinem diſtantiæ ακ: prius ergo habet* PLANETA *longitudinem diſtantiæ αε quam in ε vere promovetur, prius diſtantiæ ακ quam in κ promoveatur: & viciſſim, quando in ε. κ. promovetur, jam fuit diſtantia αε & ακ, proque ea jam brevior aliqua erit.* PLANETA *igitur in ε. κ. & omnibus hujusmodi ſignis, propior eſt puncto α quam ſigna circumferentiæ ε. κ. Ingreditur igitur* PLANETA *ab inſtituta circuli δλ amplitudine ad punctum α centro β vicinum, nec unquam in circulum hunc incidit præterquam in δ. λ. punctis. Nam in oppoſito ſemicirculo ratio ingreſſus eſt eadem.*

* Hoc loco, quando computamus nihil niſi diſtantiam αε, hoc eſt, αμ, angulus δβε metitur tēpus, cujus genuina & Phyſica mēſura eſt aliàs δαμ planities, ut infra patebit.

Quia igitur planum δαε, δαζ, &c: habet in ſe ſummam diſtantiarum omnium punctorum in arcu epicycli, qui ſimilis eſt ipſi arcui δε per cap. XL, *& vero Planeta æqualibus temporibus (quæ jam per δε, εζ, menſurantur) inæquales arcus deſcribit genuini ſui itineris; breves quidem, quando ab α* SOLE *longe abeſt, longas vero, quando ad Solem prope accedit; ſic ut arcus itineris Planetarii, qui decurruntur temporibus æqualibus, ſint in proportione diſtantiarum converſa, per cap.* XXXII: *Igitur fere fit, ut quanto εαδ ſpacium excedit ſectorem εβδ, cujus menſura eſt angulus εβδ vel arcus εδ, tanto arcus εδ (hoc loco menſura temporis) excedat arcum itineris confecti, qui ſit μδ.*

Primum tentamentum deſcriptionis ovalis.

QUOD *ſi planum totum efferas numero 360, eodem nempè, quo circumferentiam circuli, quo & tempus periodicum; tunc numerus temporis, ſeu δε (hoc loco), quamproxime eſt medium ſeu Arithmeticum ſeu Geometricum (parum enim differunt) inter numerum ſummæ diſtantiarum ſeu ſpacium εαδ, & inter numerum itineris Planetarii ſeu μδ.* MULTIPLEX hic occurrit *ἀμηχανία*. Primum, quod planum circuli non perfectiſſime æquivalet ſummæ diſtantiarum, ut demonſtratum eſt capite XL, etſi fine capitis XLIII dictum eſt, parvum admodum eſſe defectum.

In tollendis his incommodis, verſatur caput XLVIII.

Secundo, quod proportio jam dicta non eſt exquiſite Geometrica. Nam etſi ſingulæ diſtantiæ ſunt ad ſingulas mediocres in proportione converſa, arcuum ſingulorum itineris PLANETARII, ad arcus mediocres: ſummæ tamen diſtantiarum aliquot, ad ſummam totidem mediocrium, proportio non manet eadem, quæ eſt ſummæ arcuum totidem ad ſummam mediocrium converſa. Vt in exemplo deprehendes. *Sint diſtantiæ duæ 12 & 11. mediocris 10. & tantus etiam ſit arcus mediocris. Et ſit ut diſtantia 12 ad diſtantiam mediocrem 10, ſic mediocris arcus 10 ad diſtantiæ 12 arcum $8\frac{1}{3}$. Sit etiam ut diſtantia 11 ad 10, ſic 10 ad $9\frac{1}{11}$ arcum. Compone diſtantias 12 & 11 in unam ſummam, quæ erit 23. ſumma duarum mediocrium 20. ſumma arcuum duorum $17\frac{14}{33}$. Hic erat quidem 10 medium proportionale inter 12 & $8\frac{1}{3}$, ſic inter 11 & $9\frac{1}{11}$: ſed jam ſumma 20 non eſt medium proportionale inter 23 & $17\frac{14}{33}$, ſed inter 23 & $17\frac{19}{23}$, qui eſt major.*

CAP. XLVI.

Valet tamen hæc ratio in medietate Arithmetica. *Verbi gratia ſit 10 medium Arithmeticum inter 12 & 8: ſic inter 11 & 9. Compone 12. 11. fiunt 23. compone & 8. 9. fiunt 17. Igitur 20 rurſum eſt medium Arithmeticum inter 17. 23.* Ac cum cap. XXIX demonſtratum ſit, parvum eſſe diſcrimen inter medium Arithmeticum & Geometricum in hoc negocio, parum igitur etiam aberit, quin verum ſit, quod hic negatur verum eſſe per omnia.

Tertio, etſi eſſet area εβδ præcise Geometricum medium inter εαδ & μβδ· tamen conſtitui non poſſet Geometrice. *Triangulo enim αεβ ſector εβμ debet eſſe æqualis. At deſideratur adhuc a Geometris ratio, angulum datum in data proportione ſecandi.*

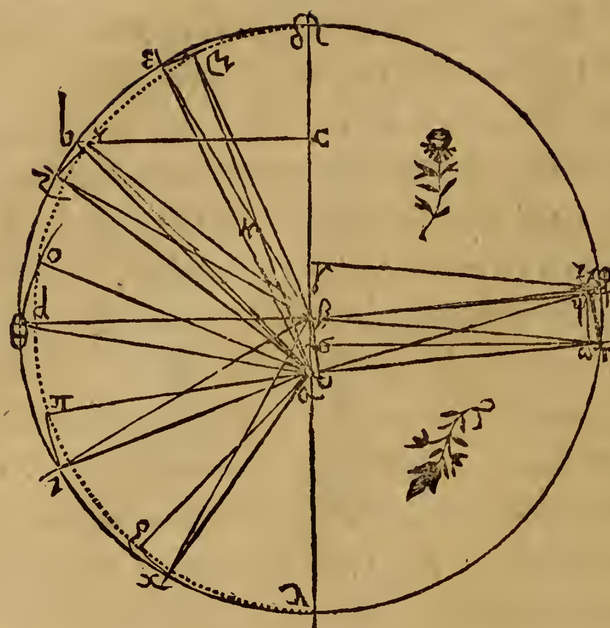
Quarto, ſi nos ſuperiora omnia nihil impediunt; *nondum tamen idem eſt μβδ ſector circuli & μβδ ſector (ut ita dicam) plani ovalis. Itaque etſi definitus eſſet arcus μδ tanquam in circumferentia circuli; nihil tamen hinc ſequeretur ad μδ tanquam arcum itineris* PLANETÆ, *qui non eſt circlus.* Itaque etſi hoc ſubſidio eſt iis, qui numeris uti voluerint, quod ſciunt εβδ eſſe medium inter εαδ & μβδ· nobis tamen, qui Geometricam viam affectamus, hac non patet tranſitus.

Sector eſt proprie pars plani circularis duabus rectis ex centro reſciſſus. Improprie igitur uſurpatur de plano alio quam perfecte circulari.

ALIA igitur tentabimus. *Et quia in fictitio eccentrico δθλ, menſura temporis eſt δε, δζ, pro inquirendis diſtantiis αε, αζ· ſectorum vero δβε, δβζ, eadem eſt proportio mutua, quæ arcuum δε, δζ· In vero autem itinere* PLANETÆ, *planum inter arcus itineris & α* SOLEM *interjectum, itidem eſt vere menſura temporis, quo* PLANETA *verſatur in arcu ſuperpoſito, per caput* XL: *Ergo ex α diametri puncto rectæ ejiciantur concludentes ſpacia æqualia ipſis εβδ, ζβδ· ut εηβ ſpacium, quod decedit ſpacio εβδ, ſit æquale ſpacio ηαβ, quod accedit eidem εβδ. Sint autem αμ, αν. Et centro α, diaſtematis αε, αζ, arcus ducantur εμ, ζν, ſecantes has lineas in μ. ν. An igitur puncta μ. ν. ο. η. &c. hoc modo ducta recte habeant, ſic ut* PLANETA *temporibus δε, δζ, δη, δι, δκ, in illa veniat?* Proxime quidem verum hoc eſt: ſed tamen tria & hic deſiderantur. Primum, ut ſupra, quod planum non exacte æquivalet ſummæ diſtantiarum. Alterum, quod via Geometrica nulla eſt, quæ doceat, Datum ſemicirculum

Secundũ tentamentum deſcribendi ovalem noſtrã.

Cap. XLVI.

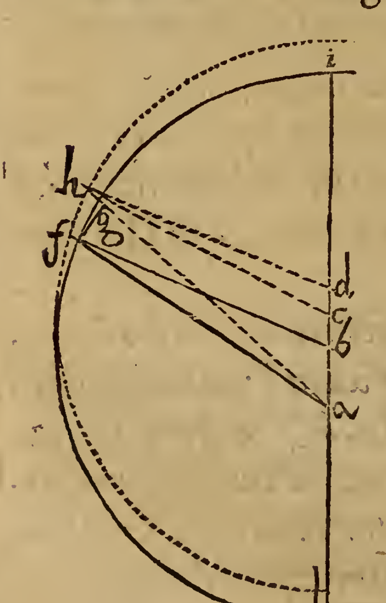


ex dato diametri puncto per rectam lineam, in data proportione ſecare. Tertium, quod neſcitur, an cuilibet plano μαδ, ναδ, &c. tantum in proportione decedat propter deflexionem μ. ν. a circumferentia, quantum reliquis in ſua proportione. Veruntamen & hæc utilia erunt iis, qui numerorum adminiculo, contra morem Geometriæ, per minima ire voluerint.

Tertius conatus & methodus deſcribendi ovalem cap. XLV natam.

Cvm igitvr Geometria nos deſtituat; ut tamen aliquam habeamus deſcriptionem lineæ, quæ nobis ex ſpeculatione capitis xlv naſcitur; age, ſubſidium ab ἀτεχνίᾳ petamus, accerſita vicaria noſtra capitis xvi, quæ lineas αμ, αν, &c. in quibus Planeta exiſtit, juſtis temporibus in juſta zodiaci loca infert; & cum ea confundamus, præſentem fictitium eccentricum δϑλ, ex quo ſpeculatio capitis xlv juſtas longitudines linearum αε, αζ, hoc eſt αμ, αν, depromi perſuaſum habet.

Lubet quidem etiam alias, lucis cauſa duas hypotheſes inter ſeſe comparare, in unum ſchema conflatas, utrasque quidem alicubi decipientes, ſed ſingulas tamen ad ſingula vera (quantum hucusque ſciri potuit) inveſtiganda utiles: quo ſchemate multa hactenus dicta ſub unum intuitum rediguntur.



Sit a *centrum* terræ (*vel* Solis Copernico), a i *linea apſidum*, a d *eccentricitas puncti æquantis. Etſi vero cap.* xix *negatum eſt*, d *punctum poſſe manere ſtabile, &* a d *eandem: id tamen de eo ſolum eſt intelligendum, ſi* d a *biſecetur. At ſi relinquatur nobis ſectio* d a *libera, ut cap.* xvi, *tunc poteſt manere ſtabile hoc punctum. Secetur ergo* a d *in ea proportione, qua cap.* xvi *inventa eſt. Sit ſectio* c, & a c *11332*, c d *7232. Et centro* c, *diaſtemate* c h *100000, ſcribatur eccentricus, punctis adumbratus, per* h. Hæc igitur erit hypotheſis capitis xvi. *Aſſumpto enim angulo anomaliæ mediæ qualicunque noto, educatur ex* d *centro æquantis recta punctata ad circumferentiam, quæ ſit* d h, *comprehendens cum linea apſidum angulum imperatum,* * *menſuram nempe temporis propoſiti. Et connectatur* h *punctum cum* a. *Erit igitur angulus* i a h *anomalia coæquata, & ipſius* a h *locus verus ſub zodiaco, &* Planeta *certiſſime in linea* a h *ſub tempus & anomaliam datam, per cap.* xvi. xviii. *At diſtantia* a h *falſa erit, &* Planeta *non in puncto* h, *quia ſectio* a d *in* c *& eccentricus* h *ex* c *deſcriptus falſa ſunt per cap.* xix. xx. & xlii. *ubi oſtenſum eſt, ipſam* a d *bi-*

*Hæc eſt in hypotheſi vicaria cap. XVII menſura temporis propria; quia in ea D punctum æquantis ponitur ex ſententia veterũ.

A D *biſecandam in* B, *ut centro* B *verior eccentricus* I L *ſcribatur, non tamen is perfectus circulus.* Delineetur jam & altera hypotheſis. *Et biſecetur* A D *in* B, *ut* A B *ſit 9282 (vel ſecundum numeros cap.* XLII *ſit 9264) & centro* B, *diaſtemate* C H, *ſcribatur alius eccentricus* I L, *quem hoc capite appellavi quoq;* * *fictitium, computandis juſtis diſtantiis deſcriptum. Eſt autem idem qui in penultimo ſchemate* δϑλ, *centro* β *deſcriptus. Et transferatur anomalia media (quæ prius nobis, mediante tempore, fuerat propoſita) ex* D *in* B, *educta ex* B *recta* B F, *quæ ſit parallelos priori* D H. *Et connectatur* F *punctum ſectionis novi eccentrici cum* A.

CAP. XLVI.

* Quod verum eſt ratione figuræ, cum iter Planetæ non ſit circulus, ut hic erat fictum. At ratione ſitus, & centri B, non eſt fictitius, ſed verus: quo nomine priori fictitio ex C deſcripto, hic ex B deſcriptus opponitur.

Per ea igitur, quæ hoc cap. XLVI. *dicta ſunt, erit* A F *diſtantia (quam requirit hypotheſis capitis* XLV, PLANETÆ *in* F) *a centro* SOLIS *in* A. *Sed angulus* B A F *falſus, & locus* A F *ſub zodiaco falſus.* PLANETA *enim ad ſusceptum tempus & anomaliam mediam non invenitur in* A F. *Prius autem vera* PLANETÆ *linea erat* A H, *& falſa longitudo* A H. *Centro igitur* A, *diaſtemate* A F, *ſcribatur arcus* F G, *ſecans* A H *in* G. *Erit igitur linea* A G *conſtituta duabus manifeſte falſis hypotheſibus, vera tamen in ſitu ſub zodiaco, & conſona in longitudine, hypotheſi cap.* XLV.

Sic igitur per Vicariam hypotheſin capitis XVI, quæ conſiſtit in punctis A. C. D. & eccentrico H, ſupplevimus defectum Geometriæ, quæ nobis requiſitum ab hypotheſi capitis XLV, ſitum lineæ A G, (in quam juſta diſtantia A F eſt transferenda) oſtendere non poterat.

QVÆRAT ALIQVIS, An non poſſimus æque in priori ſchemate ac in poſteriori, *aſciſcere* γ *punctum æqualitatis, & ex eo, ipſis* βε, βζ, βϑ, βι, βκ *parallelos agere* γμ, γν, γο, γπ, γϱ· *& ducere arcus* εμ, ζν, ϑο, ιπ, κϱ, *ſecantes has parallelos? & ſectionum punctis intelligere determinata loca & ſitus diſtantiarum?*

Quartus deſcriptionis modus rejectus.

RESPONDETVR, quod non. Peccabimus enim hoc pacto non nihil, diſtantias nimis alte ſurſum transferentes, ut facile apparet ex ſchemate poſteriore. *Semper enim in eo linea* A H, *veras diſtantias* A F *excipiens, eſt inferior, linea* D H, *ex puncto æquatorio* D, *parallelo ipſi* B F.

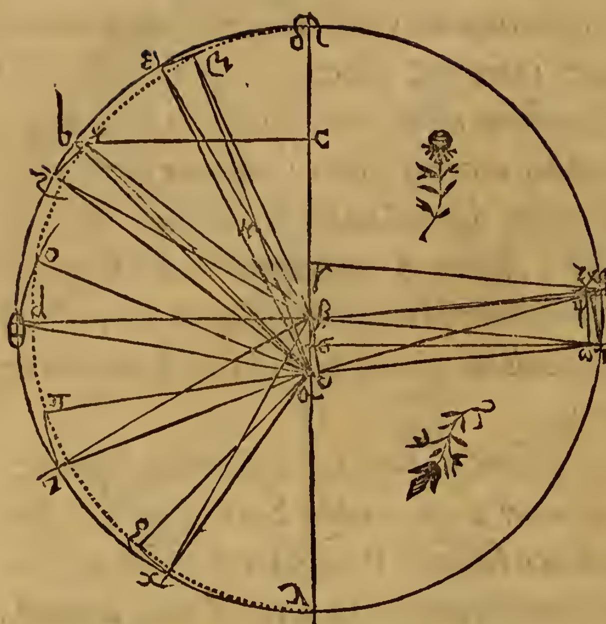
QVOCVNQVE dictorum modorum delineetur linea corpus PLANETÆ poſſidens, ſequitur jam, viam hanc, punctis δ. μ. ν. ο. π. ϱ. λ. ſignatam, vere eſſe ovalem, non ellipticam, cui Mechanici nomen ab ovo ex abuſu collocant. Ovum enim duobus turbinatum verticibus, altero tamen obtuſiori, altero acutiori, & lateribus inclinatis cernitur. Talem figuram dico nos creaſſe. *Nam quia* PLANETA *in* λ *celer eſt, in* δ *tardus, & plus minus celer illic quam hic tardus; eo quod longarum diſtantiarum ſemidiametrum excedentium plures ſint quam brevium, (Nam usque ad* $92^{\circ}\frac{2}{3}$ *longiores ſunt; inde per gradus* $87^{\circ}\frac{1}{3}$ *breviores, quod ſecundum doctrinam cap.* XXIX *demonſtrari poteſt): atque inſuper illæ plures longæ, in anguſtiorem eccentrici arcum translatione facta ſurſum ſtipatæ; hæ pauciores in ampliorem diſtractæ: ita ut anomaliæ mediæ* $92^{\circ}\frac{2}{3}$ *, *quæ diſtantiæ* $92^{\circ}\frac{2}{3}$ *conficiuntur, reſpondeat anomalia eccentri* $87^{\circ}\frac{1}{3}$ *circiter: reſiduum anomaliæ mediæ* $87^{\circ}\frac{1}{3}$ *cum totidem diſtantiis, brevio-*

Cujusmodi ovalis naſcatur ex his deſcriptionibus.

Durerus.

* Valet tantum in opinione hac erronea capitis XLV, cui hic feriamur.

CAP. XLVI.



ribus radio, diſſeminetur per angulum ad centrum eccentrici reſiduum 92° ⅔. Longius itaque diſtant ab invicem breves diſtantiæ circa perihelium, quam longæ circa aphelium. Itaque, ſi eadem etiam eſſet proportio inter binas vicinas perihelias, tamen attenuaretur reſegmentum circuli circa ε.μ.δ. partes magis, quam circa partes ϱ.κ.λ. quia in δ breviori ſpacio breves in longiorum locum transponuntur quam in λ. At jam etiam ipſæ diſtantiæ, æqualium partium epicycli perihelio propinquarum, in majori ſunt proportione adinvicem, quam diſtantiæ partium aphelio propinquarum. Demonſtratum enim eſt ſupra cap. XL. *conchoides ſpacium inferiori parte latius eſſe quam ſuperiori. Majoribus igitur intervallis per ſpacium brevius in mucronem attenuari conchoides neceſſe eſt infra, quam ſupra: & illa intervalla majora comparantur inſuper ad breviores lineas. proportio igitur ampliatur utroque nomine.* Tot cauſſis concurrentibus apparet reſegmentum noſtri circuli eccentrici infra multo eſſe latius, quam ſupra, in æquali ab apſidibus receſſu. Quod cuilibet vel numeris exploratu facile eſt; vel Mechanica delineatione, aſſumpta evidenti aliqua eccentricitate.*

* Figuram hujusmodi habēt libelli ſphærici & commentaria Reinholdi in theorias Purbachii, in theoria Mercurii.

CAPVT XLVII.

Quadratura tentata plani oviformis, quod peperit caput XLV. & quod deſcribere ſatagebamus cap. XLVI: & per eam METHODVS æquationum.

Ὅροι. Quid pars æquationis Optica, quid Phyſica.

NIHIL PROFECIMVS, ſi non ex ſuſcepta hypotheſi, & cauſſis Phyſicis capitis XLV, quas hic pro veris ſequimur, juſtas extruxerimus æquationes, non minus quam diſtantias. Cum autem æquatio componatur ex parallaxi punctorum eccentrici, & mora; quarum illam, partem æquationis Opticam, hanc Phyſicam appellare ſoleo: moram vero ſi quicquam aliud, planum certe circumſcriptum itinere PLANETÆ, compendioſiſſime (licet non perfectiſſime) metiatur: revolvimur igitur ad dimenſionem eccentrici ooidis plani, cujus delineandi leges ſunt præmiſſæ. Nam etſi parum aliquid nobis deeſt, quo minus genuinam hanc temporis menſuram ſtatuamus (illud nempe, quod ad ooidis circumferentiam magis etiam quam ad circularem inclines ſunt lineæ, quæ partes circumfe-

cumferentiæ illius, cum fonte virtutis connectunt; adeoque etiam illæ lineæ, quæ ex centro eccentrici ad eaſdem illas partes ooidis ducuntur; cum alias radii ex centro ad perfecti circuli circumferentiam omnino recti ſint:) unde ſequitur, ut nec ſumma diſtantiarum exacte menſuretur a plano, nec arcus ooidis ſint exacte proportionales diſtantiis. quæ omnia patebunt ex relectione capitis XL & XXXII. quam parvum tamen illud ſit futurum, ex cap. XLIII conjecturam capere licet.

CAP. XLVII.

Quomodo autem planum hoc aliter metiri, ad planum circuli comparare, & in imperatas partes dividere poſſimus, niſi quadratum inveniamus æquale reſegmento ſive lunulæ reſectæ? Hic igitur accerſendus nobis e Tragœdia θεὸς, imo vero λόγος τις, ἀπὸ μηχανῆς, qui nos doceat machinari quadraturam ooidis, aut limbi, in ſchemate penultimo, ſeu lunulæ δολθ, cujus abſciſſione ex δλθ circuli plano, ooides δολ generatur. Vt igitur prius cap. XL in conchoide ſpacio, ſic nunc iterum in ooide (aut ſi forte mavis, metopoide) appello Geometras, eorumque opem imploro.

Si figura noſtra eſſet perfecta ellipſis, peractum eſſet ab ARCHIMEDE negocium, qui libro de Sphæroidibus prop. VI. VII. VIII. demonſtrat, ſic eſſe planum ellipſis ad planum circuli communi majori diametro cum ellipſis utentis, ut eſt rectangulum diametrorum (ſeu figura ſectionis) ad quadratum diametri circuli.

Ορ. Ellipſis eſt figura ordinata, reſultans ex ſectione coni per axem. Alii dicunt circulum oblongum.

Sit autem hæc figura perfecta ellipſis. parum enim differt. Videamus quid inde ſequatur.

Dico igitur, lunulam δολθ a ſemicirculo reſectam, inſenſibili majorem futuram ſemicircello, cujus ſemidiameter eſt eccentricitas ipſa 9264 ſeu αβ. *Biſecetur enim αβ in σ (ut cap.* XXIX. *) & ex σ ipſi αβ perpendicularis exeat στ· & connectantur puncta α. β. cum τ· ipſi vero βτ parallelos incedat γφ· & connectantur puncta βφ, αφ· & centro α, diaſtemate ατ, ſcribatur arcus τψ, ſecans αφ in ψ, & βφ in ξ.*

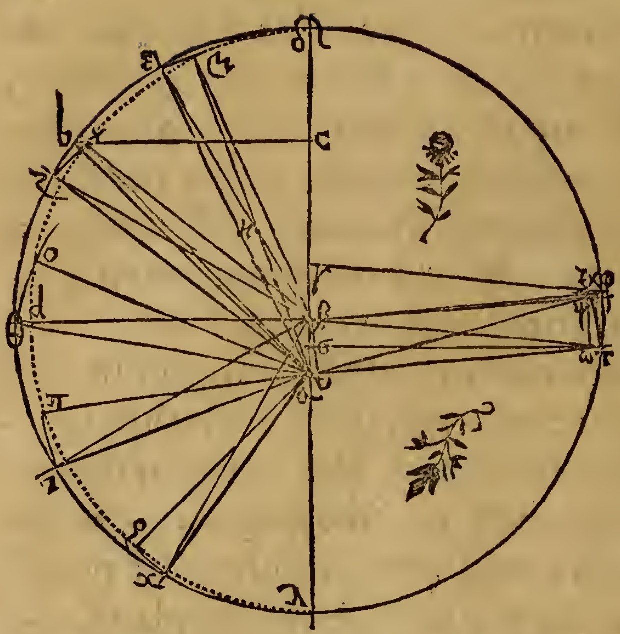
Cum ergo punctum τ ſit æqualiter remotum ab αβ, ſumus igitur (propriisſime cum Arabibus loquendo) in longitudine media, hoc eſt, in diſtantia mediocri PLANETÆ τ *a* SOLE α. *Ac quia γφ eſt parallelos ipſi βτ, ergo per capitis præcedentis delineationem, ipſum punctum χ lineæ αφ, eſt genuinus & veriſſimus locus translationis ατ in αψ. Itaque & ψ eſt punctum diſtantiæ* PLANETÆ *mediocris. Quare particula lineæ βψ, quæ intereſt inter ψ & circumferentiam, metitur latitudinem lunulæ circa longitudinem mediam; lineola vero ξφ, inſenſibili aliquo major eſt hac latitudine.*

Ορ. Arabibus quid ſit longitudo media. Hodie abuſive dicimus lõgitudinẽ mediam, punctũ circumferentiæ, quod habet longitudinem mediam, hoc eſt, quod elongatur mediocritatis modulo a centro mũdi.

Demittatur perpendicularis ex β in ατ, quæ ſit βυ. Dico ξφ, partem lineæ βφ, eſſe duplam ipſius αυ.

Connectantur enim τφ· & ex τ in βφ veniat perpendicularis τλ· ſic ex ξ in ατ perpendicularis ξω. Cum igitur in parallelos γφ, βτ, recta αγ incidat, æquales erunt βγφ, αβτ. Æqualis autem & γβ ipſi αβ ex conſtructione. Sed & βφ ipſi ατ æqualis. Vtraque enim eidem βτ æqualis eſt ex conſtructione. Triangulum igitur γφβ triangulo βτα congruit. Quare γφ ipſi etiam βτ æqualis erit. Sunt autem paralleli ex conſtructione.

Cap. XLVII.



Quare & $\beta\gamma$, $\tau\phi$, quæ parallelos æquales extremis connectunt ab eadem plaga, paralleli & æquales erunt. Sed $\beta\gamma$ æqualis eſt ipſi $\alpha\beta$. Ergo æquales ſunt & paralleli $\alpha\beta$, $\tau\phi$. Igitur & $\beta\phi$, $\alpha\tau$, erunt paralleli. Et quia anguli ad $\lambda.\upsilon$. recti, & baſis $\tau\phi$ baſi $\beta\alpha$ æqualis, & angulus $\beta\alpha\tau$ vel $\beta\alpha\upsilon$ angulo $\tau\phi\beta$ vel $\tau\phi\chi$: erunt igitur æquales $\alpha\upsilon$, $\chi\phi$: ſic & perpendiculares $\beta\upsilon$, $\tau\chi$.

Rurſum, quia æquales $\tau\chi$ & $\xi\omega$ paralleli inter parallelos, æquales autem & $\beta\tau$, $\alpha\xi$, & anguli ad $\chi.\omega$. recti: erunt igitur æqualia & reliqua triangulorum latera $\beta\chi$, $\alpha\omega$: æquales vero & $\beta\xi$, $\upsilon\omega$, paralleli inter parallelos $\beta\upsilon$, $\xi\omega$. Æqualib. igitur $\beta\xi$, $\upsilon\omega$, ablatis, reſiduæ $\xi\chi$, $\alpha\upsilon$, erunt æquales. Prius autem & $\chi\phi$, $\alpha\upsilon$, erant æquales: & igitur $\psi\phi$ eſt dupla ad $\alpha\upsilon$.

His demonſtratis ad propoſitionem noſtram veniemus propius. *Et quia in $\phi\beta$ diametrum circuli (quæ continuata intelligatur usq; ad alteram circumferentiam) recta ex puncto circumferentiæ τ perpendiculariter incidit ſcilicet $\tau\chi$: ut igitur $\phi\chi$ ad $\chi\tau$, ſic $\chi\tau$ ad reſiduum diametri. Rectangulum igitur ſub $\phi\chi$ & reſidua parte diametri eſt æquale quadrato $\tau\chi$.*

Et quia quadratum $\tau\phi$ hoc eſt $\alpha\beta$ æquat quadrata $\tau\chi$, $\chi\phi$: æqualibus igitur additis, rectangulum ſub $\chi\phi$ & integra diametro, eſt æquale quadrato $\alpha\beta$.

Et quia $\phi\xi$ dupla ad $\phi\chi$: rectangulum igitur ſub $\phi\xi$ (quæ inſenſibili longior latitudine lunulæ $\psi\phi$) & ſub $\phi\beta$ ſemidiametro, æquat quadratum $\alpha\beta$.

At quod ſub $\xi\phi$, $\phi\beta$, eſt differentia ejus, quod ſub $\xi\beta$, $\beta\phi$, & quadrati $\beta\phi$: Et lunulæ ſunt etiam differentia inter ellipſis & circuli plana. Et ut quod ſub $\xi\beta$, $\beta\phi$, ad quadratum $\beta\phi$: ſic fere planum ellipſis ad planum circuli. Ergo etiam, ut quadratum $\beta\phi$ ad rectangulum $\xi\phi$, $\phi\beta$, hoc eſt ad quadratum $\alpha\beta$: ſic fere circuli planum ad planum duarum lunularum. & permutatim. ut quadratum $\beta\phi$ ad planum circuli, ſic quadratum $\alpha\beta$ ad planum lunularum fere.*

*Fere inquam. Si enim $\beta\xi$ eſſet brevior diameter ellipſis, & $\xi\phi$ exceſſus longioris: tunc plane eadem eſſet proportio inter plana circuli & ellipſis. At $\beta\xi$ non eſt omnino ipſiſſima brevior diameter.

Sed & ut quadratum $\beta\phi$ ad planum circuli, cujus $\beta\phi$ radius; ita quadratum $\alpha\beta$ ad planum circuli, cujus $\alpha\beta$ radius fere. Ergo planum circuli, cujus $\alpha\beta$ radius, inſenſibili ſuperat utramq; reſectam lunulam, $\psi\phi$: æquat quippe lunulas $\xi\phi$ paulo latiores juſto, quia $\xi\phi$ inſenſibili eſt longior ipſa $\psi\phi$, ut initio dictum.

Habet hæc demonſtratio ſuum uſum etiam in veriſſima hypotheſi Phyſica.

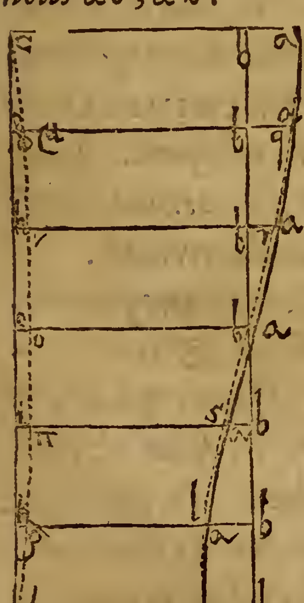
Concessis itaque, quæ poſuimus, quod planum ellipſis a plano noſtri ooidos inſenſibiliter differat, eo quod compenſatio ſit inter ſupernos exceſſus ooidis ſupra ellipſin, & infernos defectus; his inquam conceſſis, quadravimus noſtras menoides figuras, & ſic etiam ooidea; ſive proprie loquendo circulavimus. Nam circuli & quadrati proportionem docet Archimedes.

Jam

Jam hæc ad uſum ſic transferemus. Quia planum ooidis minus eſt plano circuli, plano circelli ab eccentricitate deſcripti; computetur igitur planum circelli. *Eſt autem planorum proportio dupla ad proportionem diametrorum. Et quia ut βφ 100000 ad βα 9264, ſic βα ad ξφ 858. dupla igitur & proportio inter βφ & ξφ, proportionis quæ eſt inter βφ & βα. Quare ut βφ 100000 ad χφ 858, ſic planum circuli 31415900000 ad planum circelli 269500000.* Cap. XLVII.

Subtracto igitur plano circelli, reſtat planum ooidis 31146400000, æquivalens 360 æqualibus partibus temporis reſtitutorii.

Qvæ hactenvs dicta, ea ſunt quidem conſona opinioni capitis XLV. Veruntamen ad uſum eorum non ſufficit, ſciri amplitudinem plani ooidis. Quin etiam rationem calleamus neceſſe eſt, dividendi illius, ex centro β, vel puncto α, in ratione data. *Exempli gratia in ſchemate priori ſumatur punctum ϑ, & ſpectetur* Planeta *in linea αϑ, receſſerit tamen a circumferentia ϑ verſus* Solem *α. Data igitur eccentricitate αβ, & angulo ϑαβ, & poſito quod* Planeta *ſit in circumferentiæ puncto ϑ, dabitur angulus ϑβδ. quare & ſector perfecti circuli ſcilicet ϑδβ, & area trianguli ϑβα, hoc eſt, tota area ϑδα, quæ (exceptis quæ ſupra cap.* XL*) debuiſſet eſſe menſura temporis, quod elapſum eſt, quoad* Planeta *ex δ in ϑ venit, ſi* Planeta *perfectum circulum δϑ iviſſet. Sed quia ovalem interiorem deſcripſit, non complexus omnem perfecti circuli aream; equidem ut jam modo nobis opus fuit cognitione plani ooidis totius, ſic nunc etiam ſcitu nobis opus eſt, Quanta portio de ooide lineis δα, αϑ, intercipiatur, hoc eſt, Planum partis lunulæ δϑ, quanta ſit portio de plano, quod utramque lunulam metitur, ſcilicet de plano circelli eccentricitatis. Hoc enim ſubtracto a portione circuli per lineas αϑ, αδ, reſectâ, relinquetur portio ooidis, per eaſdem lineas, αϑ, αδ reſecta; & ſic tandem totum oviforme ad partem ſuam δαϑ recte comparabitur, pro addiſcendo tempore, ſeu mora* Planetæ, *quam facit inter lineas αδ, αϑ.*

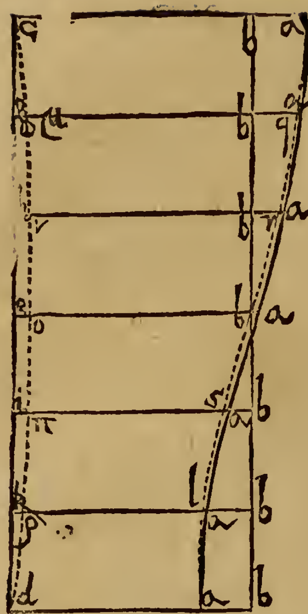


Vbi nunc iterum Geometra aliquis, qui hoc nos doceat? *Repetatur ultimum ſchema capitis* XL, *in quo eſt* CD *ſemicirculus in rectum extenſus, partibus diviſus æqualibus; &* Dε *quadrans. & in linea* εA *ex* ε *extendatur aliqua verſus* A, *quæ ſic ſit ad* BA *longiſſimam (in linea ſcilicet* CA*) ut eſt illa* BA *ad* BC. *Sic & reliquæ* Gμ, Hν, Iπ, Kϱ, *conſtituantur in juſta quantitate, habentes latitudinem lunulæ quolibet loco, ſic ut* Gμ *ſit paulo brevior quam* Kϱ, *&* Hν *brevior quam* Iπ *(quamvis æqualiter à* C *&* D *abſint) ſecundum demonſtrata cap.* XLVI. *Ita delineata & per partes in rectum explicata erit lunula, quatenus illa diſtantias abbreviat.*

Et quia totum ſpacium inter CD *&* AA *duplum eſt ad aream ſemicirculi* CD *extenſi; conſideret Geometra, an etiam ſpaciolum inter curvam* CμνοηϱD, *& rectam* CED, *duplum ſit futurum ad lunulam a circuli plano reſectam.*

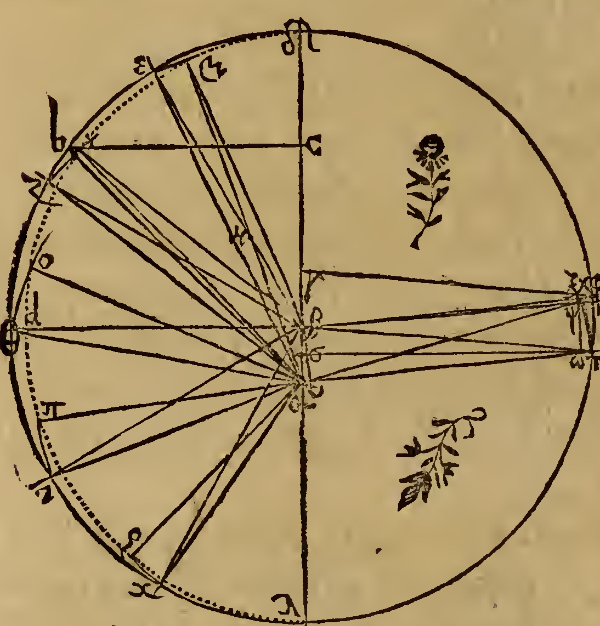
Nihil

Cap. XLVII.



Nihil videtur repugnare, quo minus hoc verum eſſe poſſit. Nam quando lunula vere eſt lunula, tunc CD *incurvatur, manens in eadem longitudine. Sed* C μ ν ο π ϛ D, *quæ jam facta eſt longior quam* CED, *tunc quidem multo eſt brevior. itaque multo tunc minus complectitur lunulæ area quam jam.* Sed hoc quidem, ô Geometræ, non eſt demonſtrare. Juvabitis itaq; me. Et ſi verum hoc eſſe conſtiterit, METHODVM deinde docebitis, qua non tantum totius areolæ inter rectam CED & curvam COD qaantitas, quam hactenus æqualem dixi circello eccentricitatis (duę enim lunulæ æquantur circello, & hæc areola jam ponitur dupla ad unam lunulam), ſed etiam quælibet ejus pars, ad quamcunque datam longitudinem partium CG, CH, cognoſcatur, & ad planum inter CD & BB comparetur.

RVRSVM autem, ut prius cap. XLVI, quia nobis per Geometriam non patet liber exitus, paciſcemur cum ἀτεχνίᾳ. & quid mirum? cum ipſa cap. XLV nata opinio, quæ nos in has difficultates conjecit, falſa ſit.



Reſumatur itaque ſchema prius capitis XLVI. *Quod ſi planum* δολ, *quod eſt ooides, perfecta eſſet ellipſis, deſcripta ellipſi* δολ *& plano circuli* δϑλ *ſuper communi longiori diametro* δλ, *& planis utriusque figuræ, ex altero latere longioris diametri, diviſis per* BC *ordinatim applicatas (hoc eſt perpendiculares ad longiorem diametrum* δλ*), ſemper portiones ellipſis* vδC *ad portiones circuli* BSC *in eadem manerent proportione. quod demonſtrant Conici authores, &* ARCHIMEDES *de ſphæroidibus prop.* V. *uſurpat. Tunc igitur ne quidem opus eſſet cognitione plani oviformis. Pro plano enim ellipſis planum circuli, & pro partibus ellipſis ſimiles partes circuli adhiberemus.*

Eſto δολ *ellipſis perfecta. parum enim ab ea differt. & ex aliquo punctorum ellipſis, puta* v, *deſcendat perpendicularis in* δλ, *quæ ſit* vμ, *& continuetur donec ſecet circulum in* B. *& connectantur* B, v, *cum* α. *Quia ergo, ut* βφ *ad* βξ *ſic* CB *ad* Cv, *ex ſuppoſitione perfectæ ellipſeos & prop.* V. *ſphæroideon: & vero ut* BC *ad* Cv, *ſic area* BδC *ad aream* vδC: *at etiam ut* BC *ad* Cv *ſic* BαC *area ad* vαC *aream: Vt igitur* βφ *ad* βξ, *ſic* αβδ *area ad* αvδ *aream.*

Vbi tẽpus numerandum pro inquirenda diſtantia Planetæ a Sole.

Quare propoſito tempore diſceſſus PLANETÆ *ab ipſo* δ, *fiat primo, ut tempus periodicum ad 4 rectos, ſic propoſitum tempus ad angulum circa* β, *puta* δβζ, *& computetur diſtantia* αζ, *cui æqualis eſt* Cαv.

Vbi tẽpus numerandum pro æquatione eccentri inquirenda.

Rurſum fiat, ut dimidium tempus periodicum ad aream ſemicirculi δϑλ *notam, ſic tempus propoſitum (cujus menſuram jam modo diximus eſſe aliam,* δζ, *cum*

δζ, cum diſtantia αζ computaretur) ad aream α B *δ. Sic datur area. Inveniendus jam eſt angulus* B *βδ tantus, ut ſinus ejus* B C *multiplicatus in dimidiam αβ, hoc eſt, ut area trianguli α* B *β, juncta ſectori* B *βδ, faciat ſummam areæ jam prius ex tempore oblatam. Vbi conjectatione & regula Falſi opus eſt. Vbi* B *βδ angulum fueris aſſecutus, poſtea in triangulo* B *βα, ex angulo β, & lateribus notis αβ, β* B, *innoteſcet angulus* B *αδ. Et quia ſcitur proportio* B *v ad* B C, *quare etiam* B *α v ſcribitur; eoque ſubtracto, reſtabit v α δ juſtus angulus coæquatus ad ſuſceptum tempus.*

Cap. XLVII.

Notetur hic modus æquandi. Eum enim ultimo tandem ſecuturi ſumus; ubi conſtiterit, iter Planetæ eſſe perfectam ellipſin, dimidio tamen propiorem circulo. Sola diſtantia alia methodo quærenda erit.

Exempli cauſſa. Sit, ut prius cap. XLIII, *anomalia media, hoc eſt, artificioſa ſeu Aſtronomica numeratio temporis* 95°.18′.28″. *Et quia* 360° *valet aream perfecti circuli 314159265 36, valebunt igitur gradus* 95°.18′.28″ *aream 831717 2671. Sit ϑ α δ. Quod ſi anomalia eccentri eſſet δϑ* 90°, *quod conjectando ſuppono, ſector ejus ϑβδ eſſet 7853981670. & anguli* 90° *ſinus ϑβ eſt 100000. qui ductus in dimidiam eccentricitatem αβ, ſcilicet in 4632, dat 463200000 aream ϑβα. Summa areæ 8317181670 ſcilicet ϑαδ, quæ admodum exiguo ſuperat debitum. Bene ergo conjecimus, δβϑ angulum ſeu anomaliam eccentri, eſſe* 90°. *Et quia ſinus eſt 100000, reſegmentum lunulæ apud ϑ ſcilicet ϑ* D *erit 858. quare brevior diameter* D *β erit 99142. quæ ſic ſe habet ad 100000, ut 9264 ad 9344. quæ tangit* 5°.20′.18″ *angulum α* D *β, ut ſit anomalia coæquata* D *αδ* 84°.39′.42″. *quam exhibet Vicaria hypotheſis* 84°.41′.2″. *differ.* 1′.20″.

Oę✠. Anomalia media quid?

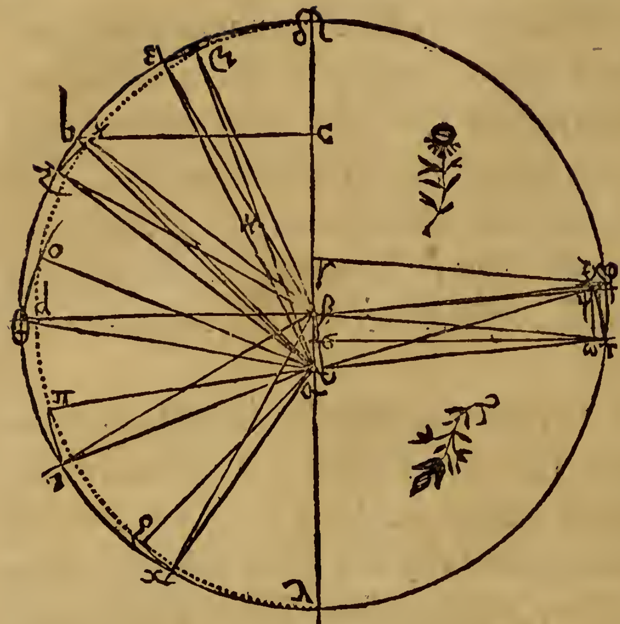
N O T A N D V M autem obiter, quia eccentricitatis inquiſitio cap. XLII. nititur diſtantiis apheliis & periheliis, & in his minimum aliquid errari poteſt, quod in eccentricitatis conſtitutione excreſcit in decuplum; ideoque, ſi inveniretur tandem abſolutiſſima ratio æquandi per cauſſas Phyſicas, poſſet poſtmodum conſtitui veriſſima eccentricitas, & per eam corrigi omnimode poſſent diſtantiæ aphelii & perihelii. *Vt quia hic nimis magna ſit æquatio per* 1′.20″. *(ſi modo & Vicariæ credimus de* P L A N E T Æ *longitudinis loco ſub Zodiaco, & omnia hic & cap.* XLV *aſſumpta vera ponimus) paria vero faciunt & Optica & Phyſica æquationis cauſſa in longitudinibus mediis, ut hic: biſecto igitur errore, dimidium* 1′.10″ *ſubtraheretur angulo ultimò invento* 5°.20′.18″, *ut ſit* 5°.19′.8″. *quo oſtenditur 9310 tangens. prius 9344. differentia 34 ablata à 9264 eccentricitate, relinqueret 9230 correctam eccentricitatem.* Sed hanc nos jam non ſequemur, quia aſſumpta in minimis peccant. Sufficiat monuiſſe in futuros uſus capitum proxime ſequentium.

Methodus corrigendi eccentricitatem, obiter inculcata.

E X P L O R E M V S vero etiam; quid in octavis temporum polliceatur hæc forma æquationes computandi. Sit, ut cap. XLIII, anomalia media 48°.45′.12″. Et quia perinde eſt, utra numerorum menſura areæ exprimantur, retinebimus numerum areæ circuli 360 & maximi trianguli 1910″ (jam modo in alia numerandi ratione erat 463200000.) *Conjiciamus anomaliam eccentri, ſeu in ſchemate* B *βδ, eſſe* 45°. *Sinus ergo 70711 ſcilicet* B C. *Hic multiplicatus in maximum triangulum* 1910″, *rejectis cyphris dat hujus loci triangulum* B *αβ* 13512″ *ſive* 3°.45′.12″. *quod additum ſectori* B *βδ* 45°. *dat* 48°.45′.12″. *aream* B *αδ, quantam & aſſumpſimus anomaliam mediam. Bene ergo conjecimus angulum ad β. Jam ut radius βφ ad βξ 99142, ſic*

B C *70711*

Cap. XLVII.



BC 70711 *ad* CV 70104. *Et quia* BC 70711, *erit* CB *ſinus complementi ejus anguli, nempe hoc loco etiam* 70711. *quare* Cα 79975. *Ut autem hæc habet ad* 100000, *ſic* CV *ad Tangentem quæſiti anguli* VαC 41°. 14′. 9″. *Vicaria hypotheſis oſtendit* 40°. 20′. 33″.

Eadem facile explorantur in octava inferiore. *Sit anomalia media* 138°. 45′. 12″, *& idem nomen areæ, cujus quæritur angulus ad* α. *Inveniemus, quod ſinus anguli ad* β 135 *ſcilicet* 70711, *ex ſectore & area trianguli hanc ſummam efficiat. Et quia ſinus* 70711 *ut prius, decurtatur ad conſtituendam ordinatim applicatam ellipſeos, fitque* 70104. *Hæc jam eſt comparanda cum ſinu complementi anguli* 135°, *ſcilicet cum* 70711, *non jam aucto, eccentricitate* αβ, *ut prius, ſed diminuto ea, ſcilicet cum* 61447. *Quæ ſicut ſe habet ad* 10000, *ſic* 70104 *ad tangentem anguli quæſiti* 48°. 45′. 55″. *vel complementum* 131°. 14′. 5″. *Vicaria hypotheſis oſtendit* 131°. 7′. 26″. Confer hæc cum cap. XLIII, & cum modis aliis, per hanc Tabellam.

Anomaliæ mediæ communes.	Per ſimplicem eccentricitatem.	Per biſectionem eccentricitatis & duplicationem æquationis partis ſuperioris.	Per biſectionem eccentricitatis & ſtabile punctum æquatorium, more Ptolemaico.	Vicaria per liberam ſectionem cum veritate proxime in effectu conſentiens.	Per ſuppoſitionem perfecti circuli, Phyſica.	Per ſuppoſitionem opinionis capitis XLV & perfectę ellipſeos, Phyſica.
	Re	ſpon	dent	Coæquatæ	anomaliæ	diverſæ.
48°. 45′. 12″	41.40.14	40.45.52	41.15.31	41.20.33	41.28.54	41.14. 9.
95.18.28	84.40.44	84.37.48	84.41.22	84.42. 2	84.42.26	84.39.42.
138.45.12	130.40.46	131.45. 0	131.15.31	131. 7.26	130.59.25	131.14. 5.
	Cap. XX & XXIX.	Exceſſus & defectus in contrarium vergunt, ſi duplicetur pars inferior. Cap. XXIX.	Cap. XIX.	Cap. XVI. & XXIX.	Cap. XLIII. & XXIX.	Cap. XLVII præſente.

Notabis veritatem eſſe exacte in harum medio.

His indiciis certi reddimur, nos in via eſſe: quæ tandem nos perducet ad naturales & veriſſimas æquationum, adeoque motuum cæleſtium cauſas.

Dvarvm igitur Phyſicarum hypotheſeon, æquationes eccentri computandi, illa exhibet æquationes veritati propiores, quæ prius cap. XLV & diſtantias veriores dederat, poſterior nempe. Et quod mirum videri poſſit, levi augmentatione eccentricitatis, æquipollet modo Ptolemaico, per ſtabile punctum æquatorium, biſecta eccentricitate.

Et cum hanc Ptolemaicam ſupra coarguerimus erroris, neceſſe eſt & illam Phyſicam, quæ cum hac in effectu paria facit, adhuc a vero nonnihil deflectere. Tardus quippe fit Planeta circa apſidas, & nimis velox circa longitudines medias. Quod primum eſt argumentum, quo probatur aut vitioſam eſſe opinionem capitis XLV, aut eam vitioſa methodo in numeros eſſe conjectam.

At quia neque planum circuli æquipollet collectis univerſis diſtantiis, neque ovalis figura, quam Mars ex opinione cap. XLV deſcribit, perfecta eſt ellipſis, ut uſurpaveramus: quare a vero diſcrepandi cauſſę

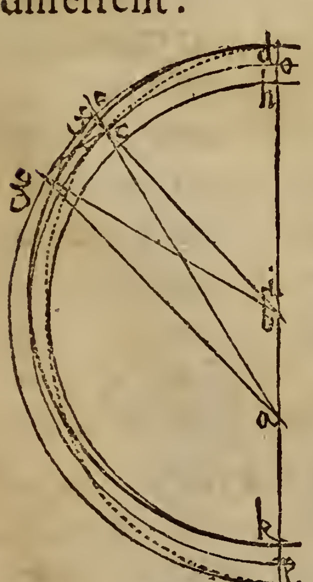
adhuc

adhuc quidem cœcæ ſunt. Poteſt enim præter has duas calculi, etiamnum tertia, ipſius fundamenti, ſeu opinionis cap. XLV, error concurrere. Nondum igitur ex lege Opinionis cap. XLV æquationes conſtituimus, nondum ſuſceptæ illic hypotheſi ſatisfecimus, quia à Geometria deſtituimur. Itaque nequimus adhuc illam erroris arguere. Hoc enim facturus calculus legem ſibi ipſi indicit innocentiæ. Cap. XLVII.

CAPVT XLVIII.

Modus æquationes eccentri computandi, per menſuram & ſectionem numeralem ooidis circumferentiæ Cap: XL: deſcriptæ.

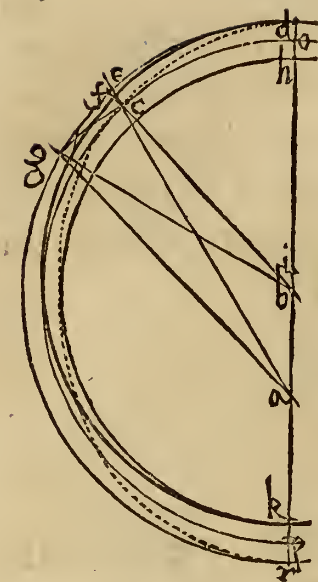
CVm itaque calculus ſuperiori capite uſurpatus tot nominibus a Geometria deſtitueretur, itaque de culpa exceſſuum & defectuum, quas in illius capitis æquationibus eccentri deprehendimus, eſſet ſuſpectus: tandem confugi ad numerationes Arithmeticas, quibus conatus ſum declinare incommoda illa, quæ capite XLVI nobis iter PLANETÆ deſcripturis obſtabant. Primo enim, quia planum non erat exquiſita menſura ſummæ diſtantiarum, miſſo igitur plano diſtantias ipſas computavi ſingularum circumferentiæ partium æqualiter diviſæ. Secundo, quia proportio non manebat eadem, additis Geometricarum aliquot proportionum terminis, igitur ſingulas ſingularum diſtantiarum proportiones ad ſuos arcus minimos conſului ſeorſim. Tertio, quia ſumma aliquot diſtantiarum cap. XLVI non potuit conſtitui Geometrice, conſtitui ego hic Arithmetice. nihil enim impediebat. Quarto, hoc mihi facienti nullum erat negocium cum ſectoribus ſive circuli ſive ovalis: itaque ne hoc quidem mihi obſtare potuit, quod illi ſectores inter ſe differrent.



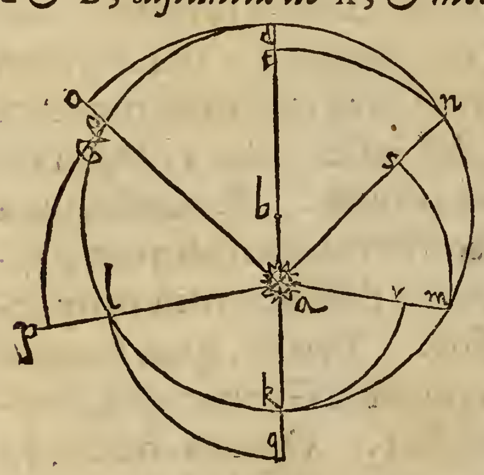
Atque ita nova molitione in id incubui, ut ſcirem vel tandem, an ex ſuſcepta juſtarum diſtantiarum hypotheſi (nimirum ex opinione capitis XLV.) ſequerentur etiam æquationes per Vicariam nobis manifeſtatæ.

Rem ita ſum aggreſſus. *Centro* B, *diaſtemate* BD, *ſcribatur circulus* DGR, *in quo ſit linea apſidum* DB, *&* A *fons virtutis ſeu centrum* ☉. *Sumatur in circulo* DG *punctum* G, *quod connectatur cum* B *&* A. *& ſit initio* GBD *angulus menſura temporis, computandæ diſtantiæ. Erit propterea* GA *diſtantia vera* PLANETÆ *ab* A, *quamvis* PLANETA *ex* D *in* G *usque non pervenerit. Nam hæc ratio computandi ſeu demonſtrandii diſtantias, hactenus ex cap:* XLV *in*

Cap. XLVIII.



præſuppoſito eſt. Sit autem D G *pars circuli exilis, ut* I *gradus de* 360. *Ac cum hujusmodi diſtantiæ* A G *omnes ad omnium graduum* D G *terminos,* D & G, *hoc modo computari poſſint per demonſtrata capitis* XXIX; *collegi igitur omnes* 360 *diſtantias* A G, *longiſſima additione, in unam ſummam. quæ inventa eſt* 36075562 *(eccentricitate* 9165*) reſpondens integræ ſemitæ ovali Martis. Jam centro* A, *diaſtemate* A G, *ſcribatur arcus verſus* D, *qui ſit* G C. *Et quia, quo longior diſtantia, hoc brevius iter* PLANETÆ, *data ergo diſtantia arcus circuli* D G *(qui arcus jam, dum* G A *diſtantiam computamus, nihil aliud metitur quam tempus) dabitur & longitudo itineris ovalis* D C, *quod* PLANETA *in ſuſcepto tempore* D G, *(ſeu anomalia ſimplici gr.* I*) conficit. Nam ut longitudo totius ovalis circumferentiæ ad ſummam diſtantiarum omnium, ita ſe habet diſtantia arcus* D C, *(inventa per arcum* D G*) ad longitudinem ſui arcus ovalis* D C. *Probatum enim eſt ſupra cap.* XXXIII *& uſurpatum capite* XLVI, *(ubi hujus operationis jacta ſunt fundamenta) arcuum confectorum ad diſtantias, proportionem eſſe permutatam. Fuit autem hæc cautio a me adhibita, ut jungerentur* A D, A G, *ſcilicet terminorum* C & D, *diſtantiæ ab* A, *& medium ſummæ uſurparetur pro genuina diſtantia*



arcus totius D C. *Dividatur enim circulus aliquis eccentricus* K, *centro* B *deſcriptus, in partes quotcunque, in* D. G. L. K. M. N. *& a principiis partium, centro mundi* A, *ducantur arcus usque ad lineas, ex* A *per fines arcuum ejectas, ut* D O, G P, L Q, K R, M S, N T. *erunt plana in ſiniſtro ſemicirculo* A D O, A G P, A L Q, *majora juſto; plana in dextro* A N T, A M S, A K R, *minora juſto. In minimis igitur alterum ab altero compenſatur, ut* T N A, O D A, *quam proxime æquant* G D N A *planum.*

Sic igitur data longitudine D C prioris ſchematis, quæ reſpondeat dato tempori D G, & diſtantiæ G A, hoc eſt C A; oportet jam etiam invenire angulum C A D anomaliæ coæquatæ. *Connectatur* C *cum* B, *& continuetur* A C *in* E *ubi ſecet circulum,* B C *vero in* F *ſectionem. Non ſuffecit igitur ſcire longitudinem* D C. *Oportuit etiam inveſtigari angulum* C B D. *Nam quia* C D *brevior eſt quam* F D, *non metitur igitur* C D *angulum* F B D, *hoc eſt* C B D. *Et viciſſim, etſi* C D *brevior eſt quam* F D, *tanta tamen ex* B *apparet ſi fingas oculum in* B, *quanta* F D *metiens angulum* C B D. *Et quia (ſecundum demonſtrata capitis* XXXII*) verum eſt ad omnem ſenſuum ſubtilitatem, quod quanto a* B *remotior eſt* F D *quam* C D, *tanto & longior ſit* F D *quam* C D: *quia etiam verum eſt, ad eandem ſenſuum hujusque negocii quantumvis acutiſſimam ſubtilitatem, quod* C E *&* C F *ſint æquales (longior quidem in rei veritate eſt* C E *quàm* C F *ex centro veniens per prop.* II. *lib. tertii* EUCLIDIS*) ergo poſui primo, quod* C D *&* F D *ſint æquales, & utraque ſit menſura*

ſura anguli CBD, *hoc eſt* FBD, *vel etiam* EBD: *quaſi arcus* EF *inſenſibilis eſſet. Dabatur igitur angulus* EBD *ex cognitione* CD. *In triangulo igitur* EBA, *ex angulo* EBA, *& lateribus* EB, BA, *quæſivi longitudinem* AE, *unde ſubtraxi* AC *vel* AG *ante computatam; relinquebaturq́ue* CE *vel* CF *appropinquatio alterius termini de* CD, *ad centrum* B. *Biſecto igitur* CE (*nam hoc ad ſenſum licet*) *nota fuit appropinquatio ipſius* CD *ad* B, *ſi æquabiliter omnibus punctis appropinquaſſet. Ex appropinquatione vero, & parallaxis Optica ſeu viſibilis quantitas ipſius* CD *dabatur, hoc eſt, angulus* CBD *jam correctus, qui prius aſſumebatur paulo minor, nullo in numeris noſtris errore. Dato igitur jam correcto angulo* CBD, *hoc eſt complemento ipſius* CBA, *& latere* CA, *& eccentricitate* BA, *dabatur quæſita anomalia coæquata* CAD. Cap. XLVIII.

Hoc pacto non poterat ulla æquatio ſeorſim conſtitui, præter primam, ad anomaliam mediam 1°. Reliquæ omnes usque ad 180-geſimam præſupponebant ſemper æquationem, quæ proxime antecederet, cognitam. Non puto quenquam fore, cui hæc legenti tædium ex ipſa lectione non obrepat. Atqui vel hinc judicet lector, quantum moleſtiarum hauſerimus (ego & calculator meus) qui hanc methodum per 180 anomalias ter abſolvimus, toties ſcilicet mutata eccentricitate.

At nondum principium hujus calculi expeditum eſt. Dixi enim præſupponi cognitam longitudinem ovalis totius. Vnde igitur hæc cognoſcitur? Ego quidem, qui ſemel in hanc inartificialem numerandi rationem deſcenderam, non ſubterfugi illam inartificialiter præſupponere, totoque negotio abſoluto, videre an in 180-ſima operatione mihi plus exiret quam apparentia graduum 180, an vero minus. Nam ſi plane 180 exiviſſet, bonam intelligebam aſſumptionem ipſius longitudinis ovalis; ſin autem minus, minorem juſto; ſin plus, majorem.

Sed tamen non deſtituimur manuductione quadam Geometrica ad bene conjiciendum de ovalis longitudine. *Sit enim ut* BD *ad* BA, *ſic* BA *ad* DH *quæ à* D *verſus* B *extendatur. Ergo quia (per capitis* XLVI *demonſtrata) quod ſub latitudine lunulæ & ſemidiametro circuli, fere æquale eſt quadrato eccentricitatis; quare per* XVII-*mam ſexti* EVCLIDIS, *eccentricitas eſt medium proportionale inter latitudinem lunulæ & ſemidiametrum. At hic idem fit ex declinationis lege. Ergo* DH *eſt latitudo lunulæ.*

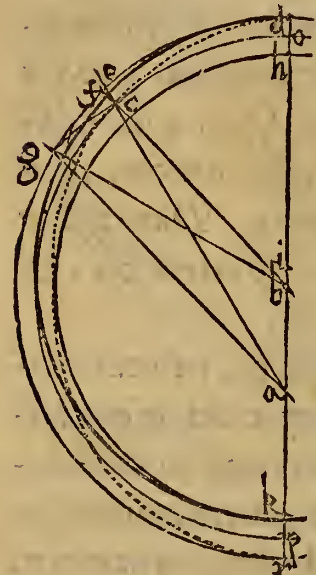
Sumatur etiam dimidium de HD, *& extendatur a* B *verſus* D, *ſitq́ue* BI: *& centro* I, *diaſtemate* ID, *circulus* DK *ſcribatur, tangens eccentricum in* D. *Scribatur autem & centro* B, *diaſtemate* BH, *circulus* HK, *tangens priorem in* K. *Manifeſtum eſt, circulum* HK *minorem eſſe quam* DK, *& circulum* DGR *majorem eſſe quam* DK. *Et quia circulares circumferentiæ ſunt ad invicem, ut eorum ſemidiametri: ut igitur* BD *ad* DI *&* IH, *ſic circulus major* DG *ad minores* DK *&* KH. *Sed* DI *eſt medium Arithmeticum inter* DB *&* HI, *quia* BI *eſt dimidium ipſius* HD. *Ergo etiam circulus* DK, *tangens minorem & majorem ex eodem* B *centro deſcriptos, medium Arithmeticum inter illos circulos, quos tangit.*

Quod ſi via Ovalis continuetur; ex ſuppoſito tanget & ipſa majorem circulum in aphelio D *& perihelio* R, *minorem vero* HK *in longitudinibus me-*

 diis,

Cap. XLVIII. *diis, ut ita ſit major minori* HK, *minor majori circulo* DR. *Conſentaneum igitur eſt, non longe abeſſe ovalem circumferentiam à longitudine circularis circumferentiæ* DK.

Paulo tamen majorem credere facit hæc demonſtratio.



Sumatur medium proportionale inter BH *&* BD, *quod ſit* BO, *& centro* B, *ſpacio* BO, *ſcribatur* OP *circulus. Itaque per* V. *Sphæroideon* ARCHIMEDIS, *planities hujus circuli* OP *erit æqualis planitiei ellipſeos, cujus eſt longior ſemidiameter* BD, *brevior* BH. *At quia figurarum iſoperimetron capaciſſima eſt circulus; converſim igitur, (per communem notitiam) æque capacium figurarum breviſſima, perimetros erit circuli. Cum ergo ellipſis quæ habet diametros* DB, BH, *& circulus* OP *propoſiti, ſint æque capaces, ex jam allegatis; circumferentia ellipſeos erit longior, quam circumferentia circuli* OP. *Eſt autem* BO *inſenſibili minor quam* ID, *eo quod* BO *inter eosdem terminos ponitur eſſe Geometricum medium,* ID *medium Arithmeticum. Per doctrinam enim quinti* EVCLIDIS, *quia* BO *eſt medium proportionale inter* HB, BD, *ut igitur* HB *ad* BD *minor ad majorem, ſic* HO *exceſſus mediæ ad* OD *defectum. Itaque cum* HB *ſit minor quam* BD, *erit &* HO *minor quam* OD. *At* BI *eſt æqualis dimidiæ* HD. *Major igitur eſt* BI *quam* HO, *minor quam* OD. *Ad communem ergo minimi circuli* HK *ſemidiametrum* HB *apponuntur inæqualia, nempe minus dimidio ipſius* DH *in* BO, *& dimidium ipſius* DH *in* DI. *Ergo major* DI *quam* BO. *Major igitur* DK *circulus quam* OP. *Id tamen inſenſibiliter, cum* DH *minor ſit quam centeſima ipſius* DB. *Itaque poſitis his circulis ex abundanti æqualibus, & poſito quod ovalis ſit perfecta ellipſis: erit ovalis circumferentia paulo longior quam circulus* DK, *certe longior quam circulus* OP. *Et quia ſupra cap.* XLVII. DH *fuit 858, qualium* DB *100000; dimidium igitur de* DH, *429 auferatur à* DB *100000. reſtabit 99571. Vt igitur 100000 ad 99571, ſic erit quam proxime circumferentia circuli ad circumferentiam ovalis quæſitam. Et quia circuli circumferentia habet gradus 180 vel* 10800 *vel* 1296000, *decedet particula, quæ habet* 5560 *vel* 92. 40: *Et ſemicircumferentiæ ovalis adimenda erunt* 46. 20; *aut etiam minus, ſi ovalis circulum* DK, *loco menſuræ conſideratum, ſuperet.* Omnino quidem ego non per demonſtrationem ſed per calculum laborioſſimum & pertinaciſſimum, inveni defectum ſemicirculi ovalis 45. 45: ut qualium ſemicirculus perfectus eſt 180, talium ovalis eſſet 179. 14. 15.

Et quia decurtatio hæc ovalis circumferentiæ, neceſſario æqualis eſt contrariæ amplificationi Opticæ (videtur enim hæc ovalis, licet brevior, ſub amplitudine tamen 2 rectorum, ſive 180 præcise graduum, & tam longa eſſe cenſetur:) hinc non injuria dubitare poſſit lector, an etiam in hoc proceſſu opus ſit, primum totam ovalem decurtare, poſtea per

poſtea per partes iterum Optice augere? Nam ex ſchemate videtur apparere, abbreviationem ibi fere maximam contingere, ubi & appropinquatio maxima ad B centrum; & viciſſim.

Quod ſi pariter incederent hæ variationes, methodus nobis iſta naſceretur computandi æquationes.

Anomalia media primum eſſet G B D, *unde computaretur diſtantia* G A, *quæ addita ad* A D *diſtantiam termini alterius antecedentis de* G D *(qui ſemper eſt* 1.) *& ſumma dimidiata, conſtitueret arcus* C D *diſtantiam æquabilem (omnium ſcilicet ejus punctorum.): Et tunc diceremus, ut eſt longitudo ſemicirculi ad ſummam diſtantiarum omnium in ſemicirculo, ſic eſſe hanc diſtantiam arcus* G D *ad longitudinem* F D, *hoc eſt ad apparentiam ex* A *ipſius* C D. *Jam ex* F D, *tanquam ex menſura anguli* C B D, *& ex* A C, A B, *quæremus* C A D *coæquatam anomaliam breviore via quam prius.*

At ſciat lector, has duas varietates non ambulare pari paſſu. Nam amplificatio Optica, quæ oritur ex appropinquatione itineris D C ad centrum B, potiſſima accidit circa longitudines medias; nulla fere in aphelio & perihelio: at contra, decurtatio viæ ovalis, quæ oritur ex ingreſſu Planetæ ad centrum, circumcirca pene æqualis eſt. Cum enim duæ diſtantiæ oppoſitæ in longitudinibus mediis eccentri, æquent duas junctas, prope lineam apſidum; alteram aphelio vicinam, alteram perihelio: arcus vero circumferentiæ ovalis ſint in permutata diſtantiarum proportione: quare & duo arcus hujusmodi, in longitudinibus mediis, duobus arcubus, alteri prope aphelium alteri prope perihelium, æquales erunt. Si ipſi arcus ovalis viæ æquales, ipſa etiam diminutio horum arcuum omnibus quatuor locis erit fere æqualis. Experimento res eſt comprobata. Si namque defectus ſemicirculi ovalis eſt 45. 15″. erit defectus partis centeſimæ-octogeſimæ de ovali, circa aphelium circiter 14″. ſecunda. At amplificatio ex appropinquatione ovalis, non æquat unum ſecundum circa aphelium.

Itaque quod allegatam ocularem ſchematis æſtimationem attinet, non eſt ſimpliciter ita ut prius hæc objectio dicebat; ut decurtatio ovalis & ejus amplificatio Optica ſe mutuo compenſent. Eſſet quidem ita, ſi omnes arcus viæ ovalis objicerentur centro B directe. At hoc fit tantum in longitudinibus mediis. Verſus apſidas vero hi arcus terminis ſuis inæqualiter appropinquant. Quare non fiunt tanto majores per appropinquationem & apparentiam, quanto ſunt facti breviores per decurtationem.

Itaque hanc METHODVM ſecutus, æquationes MARTIS ad omnes gradus eccentri extruxi, idque ter. Nam primo eccentricitatem non ſatis magnam aſſumpſeram, 9165; exiſtimans me hanc ſic per planorum tractationes certiſſimam feciſſe. Deinde etiam plus quam 18° in regula poſueram, cum minus ponere debuiſſem.

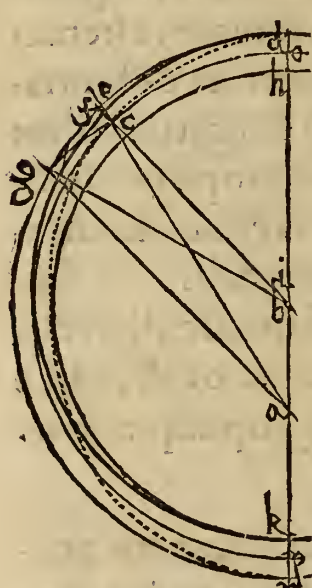
Itaque cum hic ultima operatio plus quam 18° oſtenderet, quod

Cap. XLVIII.

abſurdum: ſecundo aſſumpſi ſemiovalem 179°.14′.15″. Prodibat igitur

ad anomaliam mediam 45° --- Coæquata	38°. 5′.33″
Cum vicaria capitis XVII diceret hanc	38. 4.54
	Differentia 39
Ad anomaliam 90---coæquata	79°.31′.31″
Veritatis index Vicaria	79.27.41
	Differentia 3.50
Ad anomaliam 135. Coæquata	127. 0. 1
Verax Vicaria	126.51. 9
	Differentia 8.52.

Atque hinc intellexi, præſertim ex anomalia 90, eccentricitatem 9165 parvam eſſe nimis. Quam correxi ſecundum methodum capite præcedente obiter traditam. ut quia in longitudinibus mediis plus indigemus per 3′. 50″ in æquatione maxima, dimidium igitur 1′. 55″ datur parti Opticæ, reſiduum Phyſicæ. Ac cum 9165 ſubtendat 5 gr. 15 min. 30 ſec. tu ſume 5 gr. 17 min. 25 ſec. qui monſtrat 9227. Itaque nova eccentricitate 9230 (quæ parum abeſt a 9264 quam cap. XLII inveni, nec multo longius a 9282, quod eſt dimidium eccentricitatis æquantis cap. XVII) univerſum hunc laborem reiteravi. *Nam primo diſtantiæ* GA, *vel* CA *fuerunt extructæ ad ſingulos gradus integros anomaliæ diſtantiariæ coæquatæ* GAD. *Poſt traductæ ad mediæ anomaliæ diſtantiariæ gradus integros* GD *vel* GBD. *Tertio binæ proximæ, fuerunt conjunctæ ut* GA, AD. *Quarto iis diviſoribus diviſa eſt centies octuagies. ſumma 358°. 58′. 30″. longitudo ſcilicet viæ ovalis. Quinto ſigillatim invicem fuerunt additi arcus ſinguli viæ ovalis. Sexto ex priori fruſtranea operatione mutuatæ fuerunt amplificationes Opticæ, quod viderem illas jam bis computatas parum admodum diſcrepare. Itaque & hæ ſigillatim ſunt additæ ad ſuperiorum ſummam. Septimo ſummæ arcuum auctæ ſummis amplificationum Opticarum.* Octavo ex hoc ſic invento angulo CBD ad centrum eccentrici B, & ex diſtantia CA ſeu latere oppoſito, & eccentricitate AB ceu latere tertio, inquiſivi angulos 180° æquationis Opticæ ACB, unde totæ æquationes & anomaliæ coæquatæ prodierunt. Prodiit autem ad anomaliam



mediam	coæquata,	quæ in vicaria.	Differentia
45	38. 2.24	38. 4.54	2.30.
90	79.26.49	79.27.41	0.52.
135	126.56.25	126.52. 0	4.25.4.

Itaque eccentricitas etiamnum poteſt augeri, & Planeta ſuperius ab aphelio, exiguo fit tardior juſto; verſus perihelium itidem; quare circa

circa longitudines medias velocior juſto, ut & prius capite XLVII. Nimium igitur diſtantiarum videtur conferri circa apſidas; non ſatis multas, aut non ſatis longas circa medias longitudines. Sed hujus rei conſideratio ſuo loco ſequitur. Cap. XLVIII.

Cum igitur viderem ſemper tanto propius accedi ad æquationes veras hypotheſi vicaria cap. XVII proditas, quanto dexterius & quanto convenientius ad calculi rationes moderandas, advocantur cauſſæ Phyſicæ, cap. XLV introductæ: multum mihi ipſi ſum gratulatus, & in opinione capitis XLV confirmatus.

Contra cum pigeret ἀτεχνίας multiplicis, quacum hoc capite ſum luctatus: non quievi, quin certiorem & expeditiorem aliquam viam inſiſterem: ſimulque ſuſpicari cœpi, ne ſic quidem omnino effectum eſſe calculo, quod opinio capitis XLV juſſerat.

CAPVT XLIX.

Elenchus prioris METHODI æquationum, & METHODVS concinnior, innixa principiis, viam ovalem ex ſententia capitis XLV componentibus.

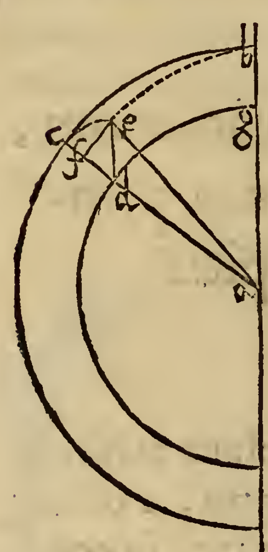
VT IGITVR cauſam ἀτεχνίας hujus jam abſolutæ methodi videas, perpende quibus fundamentis innitatur. Ponitur Planeta in epicyclo moveri æqualiter, a Sole rapi inæqualiter, pro ratione diſtantiarum. Ex his duobus motus principiis naſcitur via ovalis. At nequit hac methodo ſciri, quanta portio de via ovali, cuique dato tempori reſpondeat; etſi ſciatur diſtantia illius portionis: niſi ab initio ſciatur longitudo totius ovalis. Nequit autem ſciri longitudo ovalis, niſi ex modulo ingreſſus Planetæ a circumferentia circuli ad latera. Sed neque modulus hujus ingreſſus ante noſcitur, quam noſcatur quanta portio de via ovali ſub quocunque dato tempore conficiatur. Hic vides peti principium: & in operatione noſtra, prius aſſumpſeramus quod quærebatur, ſcilicet longitudinem ovalis. Neque hoc vitium ſaltem eſt intellectionis noſtræ, ſed ab ipſo primævo ordinatore Planetariorum curſuum alieniſſimum: qualem ἀγεωμέτρητον anticipationem in cæteris ejus operibus hactenus non invenimus. Itaque aut alia eſt ineunda ratio, opinionem capitis XLV ad calculos vocandi: aut ſi hoc fieri nequit, opinio ipſa, utpote de hac principii petitione ſuſpecta, vacillabit.

Implicatio nobis hinc eſt nata, quod ovalem compoſitam viam, menſura æquabili temporis uſi, in partes ſecuimus inæquales; & ſic

CAP. XLIX.

hujus ovalis compoſitæ partes inæquales ſed diſtantiarum compenſatione rurſum æquatas moris Planetæ æqualibus circumcirca admenſi ſumus. Atqui in præſuppoſitis habebamus, alteram ſaltem virtutem, eam quæ ex SOLE, intendi pro diſtantiarum ratione; virtutem Planetæ propriam minime: jam hic in opere, utramque vim quodammodo obnoxiam facimus huic proportioni diſtantiarum, quia utriusque commune opus, ovalem, Planetæ damus, ad modulum diſtantiarum percurrendam.

Etſi igitur propinque admodum ad veritatem acceſſimus in effectu hujus methodi: nihil tamen habemus, quo gloriemur, expreſſam eſſe ea opinionem capitis XLV, ſi a ratione deſtituimur. Rectius igitur videbamur acturi, ſi miſſa via ovali compoſita, ejusque plani quadratura, capitis XLVI. XLVII. XLVIII. materia, ad ipſa ovalis viæ principia capite XLV aſſumpta, calculum converteremus. Relegatur caput XLV, & *centro* A *corpore* SOLIS, *diaſtemate* AD, *circulus* DG, *centri epicycli, ſcribatur; & alius, centro* A, *diaſtemate* AB, *circulus aphelii; in quo ſit* AGB *linea apſidum; & Planeta, quando eſt* ἀφήλιος, *ſit in* B. *Sit autem tempus aliquod elapſum ab eo, quo Planeta fuit in* B, *cujus menſura ſit* CDE *angulus in epicyclo, ut* B, *aphelio epicycli in* C *translato, &* G *centro epicycli in* D, *Planeta in epicyclo à* C *in* E *iverit. Ergo ad cognoſcendum* DAB *angulum, ſub* CDE *tempus, perpende, Planetam a* B *in* E *perveniſſe duabus virtutibus; altera, qua ipſum fecit Soli propiorem, qua ſimul etiam eduxit eum è linea* AC *vel* AD, *in qua prius fuerat, cum* AC *eſſet in* AB; *altera, qua ipſum cum epicyclo promovit, ut centrum epicycli* D *eſſet in* AC *linea, cum prius in* AB *eſſet. Illa vero virtus, qua centrum epicycli circumagit, tempore per* 360 *ſignato, movet per gradus* 360, *ſeu quatuor rectos circa* A, *propter diſtantiarum* 360 *ſummam. Ergo data ſumma aliquot diſtantiarum ex* CDF *tempore ut hactenus, dabitur etiam angulus* DAB. *Quam enim impreſſionem facit* SOL *in corpus Planetæ per mediantes diſtantias,* AB, AE, *eandem ponitur etiam facere impreſſionem in* *centrum epicycli* GD: *propterea quod Planeta, ſi ſe ipſe non extricaſſet interea verſus* B *ex radio virtuoſo* AB *vel* AC, *ſed tantum deſcendiſſet ad Solem, tunc adhuc eſſet in* AC, *ejusque puncto* * F, *in qua linea & ipſum* D *centrum epicycli ineſt. Extricavit autem ſeſe, lege epicyclica, & diaſtemate* DE, *angulo* CDE (*hoc enim vult opinio capitis* XLV, *cui hic operamur.*) *Ergo ipſe ſibi fictione quadam centrum epicycli in* D *reponit. Diximus enim cap.* XXXIX. *quomodo imaginandum ſit, Virtutem ſeu fictitios radios virtuoſos* AB. AC. &c. *ſervire Planetæ pro loco. Jam etſi non plane eadem eſt proportio* BE *arcuum viæ ovalis ad totam ovalem, quæ eſt arcuum* GD *reſpondentium perfecti circuli ad totum circulum. Sed neque ut* BC *ad totum ambitum circuli* BC, *ſic arcus ovalis* BF *ad totam ovalem. At nihil hoc debet nos impedire, quia* BE *vel etiam* BF *componitur ex duabus virtutibus; & quia*



* Hæc ſub certa conditione ſunt vera, ſi nempe radii virtuoſi ex Sole ſint Planetæ pro loco, ſeu inſtar currus, in quo Planeta vehatur, quod hic ponimus: per ſe autem verum non eſt. Vide de hoc capite XXXIX. modum primum. Nam inter quinque, abſurda illic rejecta; hic tantum unum, nempe ultimum omittimus, reliqua quatuor retinemus.

quia ſi quid in proportione turbatur, id facit Planeta (ſecundum hanc capitis XLV opinionem) ſuo deſcenſu proprio in circumferentia epicycli. Si enim manſiſſet Planeta ſupremo loco epicycli, & perpeſſus eſſet eandem vim motus ex SOLE, *per* AB, AE *adumbratam, puta inæquabilem (quod quidem fieri ſimul non poteſt: nam manente eadem diſtantia Planetæ a Sole, manet idem vigor motus ex Sole.) tunc ſcripſiſſet perfectum arcum circuli majoris* BC, *cujus eadem eſt proportio ad totum* BC, *quæ* GD *arcus ad totum* GD.

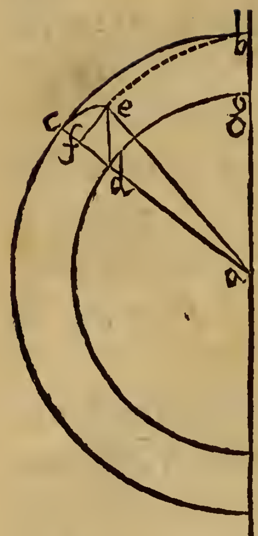
Scio equidem, ſi Planeta in anguſtiori ambitu, centri ſcilicet epicycli DG, *ſupponatur, longe fore celeriorem. At non ideo & centro epicycli aſſignandus eſt motus celerior. Nam centrum epicycli moveri ſupponitur, non propter ſe, cum id non ſit corpus, ſed propter Planetam. Itaque poſito quod Planeta ſuum corpus ipſe transportet ex radiis* SOLIS *lege epicyclica, & radiis quibusdam virtuoſis ex* SOLE *pro loco utatur, (quæ cap.* XXXIX. *rejecta quidem ſunt, ſed cap.* XLV *reſumpta & nonnihil mutata, hic vero retinentur ad explicandos conatus meos.) ſana poſtea eſt ratio calculi, quicunque ſequatur ejus effectus. Exiſtit enim & hic ovalis non minus quam prius, eo quod* DE & AB *non manent paralleli. Quanto enim ſuperant diſtantiæ* AB, AE *longæ, mediocres* AG, AD, *tanto brevior eſt factus arcus* DG, *ſeu angulus* DAG, *angulo* CDE *menſura temporis. Itaque* DE, *ad* B *annuit.* E *igitur a circumferentia circuli ad* BA *ingreditur. Nam per* II. *caput, ſi* DE *parallelos ipſi* AB *manſiſſet, tunc* E *in ipſa circumferentia eſſet.*

NASCITVR ergo Methodus iſta. Diſtantiæ quærantur ad omnes integros gradus anomaliæ mediæ. Methodum ſupra habes cap. XXXIX. qua & ſuperioris XLVII. & XLVIII. cap. ſumuſus. Primum enim inveniuntur diſtantiæ graduum non integrorum anomaliæ mediæ, vel CE. Poſtea proportionaliter referuntur ad gradus ingros ipſius CE. Cujus ambagis ſi te piget, & ſi delectat labor longior per directam viam, denique ſi omnia in uno ſchemate cupis cernere ob oculos, ſic ages.

Tempus, ſeu nomen artificiale temporis, quod eſt Aſtronomis anomalia media, numera in epicyclo CE, *ab ejus aphelio* C, *contra ſeriem ſignorum. Datur igitur angulus* ADE *vel complementum* CDE *in aliquot gradibus integris anomaliæ mediæ. Datur &* AD *radius 100000, &* DE *radius epicycli 9264. Quare dabitur &* DAE *pars æquationis, &* AE *diſtantia. quorum utrumque refer in catalogum, adſcripta ſua anomalia media* CE, *in futuros uſus. Hoc pacto colligantur omnes diſtantiæ* AE, *& addantur; invenieturque ſumma circiter 36075562. Hæc enim ſumma inventa eſt ex aliqua eccentricitate parum admodum differente a noſtra præſenti, quæ eſt 9264. Hujus pars trecenteſima ſexageſima valet 100210, & pars totupla de quatuor rectis eſt gradus unus. Vt igitur diſtantiæ omnes ordine ad diſtantiam 100210, ſic hujus diſtantiæ 100210 arcus (60 minuta) ad arcus cæteris diſtantiis competentes: quia proportio converſa eſt, ut cap.* XXIX. XLVII. XLVIII. *ſæpius monitum. Multiplicatis igitur 60 primis vel 3600 ſecundis in 100210, & facto centies octuagies diviſo, per omnes ſemicirculi diſtantias,*

imo per

Cap. XLIX.



imo per dimidium ſummæ binarum contiguarum diſtantiarum (per cautionem cap. XLVIII*) prodeunt anguli* DAG *centri epicycli. Incipe igitur a 2 minimis angulis* DAG, *eos addendo; & ſummæ adjice tertium; iterum adde ſummæ trium præcedentium & quartum; ita ſemper, quo ad omnes 180 accumulaveris. atque ſi ultima ſumma præciſe efficit* 180°, *id argumento tibi erit, te ubique recte operatum eſſe, nuſpiam a præſcripto aberraſſe. Atque hæ tibi ſummæ ſeu anguli* DAG, *rurſum ſcribantur in catalogo, cum adjunctis in margine ſuis anomaliis mediis, ut in promptu ſint.*

Cum igitur computanda eſt æquatio aliqua integra, ſeu anomalia coæquata ad ſuſceptam anomaliam mediam: Primum cum anomalia media CDE *in epicyclo numerata ex catalogo poſteriore ſummæ angulorum excerpes angulum* DAG *vel* CAB. *Cum eadem vero anomalia media ex priori catalogo excerpes etiam* CAE *partem æquationis. Atque hac ſubtracta ab angulo* DAB, *relinquitur coæquata anomalia* EAB. *In altero ſemicirculo quid variandum ſit notum eſt.*

Sit anomalia media 45. *cujus diſtantiarum ſumma dat* DAG	41°.26′. 0″
Eadem anomalia datur DAG *pars æquationis*	3°.30′.17″
Ergo coæquata EAB	37°.56′.43″
Dixerat noſtra Vicaria	38°. 4′.54″
Differentia	8′.

Hoc pacto ad Anomalias medias	Collegimus coæquatas	At in veriori vicaria	Differentia
45	37.56.43	38. 57	8---
90	79.26.35	79.27	0
120	110.28. 8	110.18½	9½+
150	114.16.49	144. 8	9. +

Planeta circa apſidas fit tardior juſto, circa medias longitudines velocior juſto.

Dices, proficere nos non in pejus, cum cap. XLVIII propius veritatem venerimus cum effectu. Atqui ô bone, ſi de effectu ſollicitus eſſem, poteram toto hoc labore ſuperſedere, contentus hypotheſi vicaria. Scito itaque, quod hi errores via nobis futuri ſint ad veritatem. Interim hoc certum nobis eſto, nos tandem aliquando Phyſicas cauſſas, quæ nobis ſunt in ſuppoſito capitis XLV, citra errorem omnem ad calculos vocaſſe. Simul autem confirmatur & ſuperior capitis XLVII calculus; cui iſte æquipollet: certumque eſt, quæ illic ut ἀγεωμέτρητα ſuſpecta habuimus, nihil nobis ſenſibile incommodaſſe. Itaque ſi quid ſupereſt diſcrepantiæ harum æqualitatum a veritate, id non methodo numerandi tribuendum, ſed opinioni cap. XLV. unde fluunt hi numeri: non quod ſtatim opinio ipſa tota falſa ſit; ſed quod nimirum fuerimus præcipites, qui non expectata obſervationum deciſione plenaria, ſtatim atque intelleximus, iter Planetæ ovale eſſe, certam ovalis quantitatem,

titatem, (propter ſolam cauſſarum Phyſicarum concinnitatem, & gratioſam illam æquabilitatem motus epicyclici, falſo tamen creditam) arripuimus. Cap. XLIX.

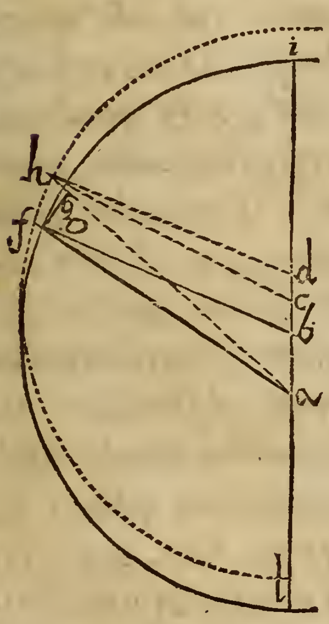
Quomodo autem veriſſima denique ſententia ſit ad calculos revocanda, & cum hisce capitibus conformanda quam proxime, ſuo loco dicetur. * Iam pertexam explicationem reliquorum meorum conatuum. Cap. LVI. LVIII. LIX. LX.

CAPVT L.

De aliis ſex modis, æquationes eccentrici extruendi, tentatis.

Ex hac tritura quantulum frumenti acervum collegimus? At vide nunc etiam ingentem ſiliquarum cumulum. Debuerunt iſta referri ſub principium cap. XLVIII. eo quod antequam arcus viæ ovalis inveſtigarem, iſta tractaverim. Sed lubuit ſecernere lucis cauſſa. Quin etiam utilia aliqua grana inventuri ſumus.

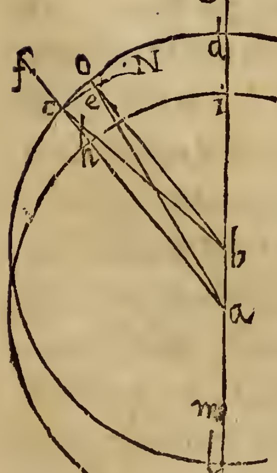
Primi & ſecundi modi proceſſus fuit iſte.



Primo eccentricitate 9165, quæ eſt paulo minor juſto, quæſivi omnes diſtantias ſecundum doctrinam capitis XXIX. quæ reſpondebant gradibus integris anomaliæ, inter mediam & vere coæquatam medio loco verſantis: quam etſi interdum coæquatam appello, conditionem tamen addo, quod ſit tantum diſtantiis deſtinata. itaque diſtantiariam * appello. *In ſchemate altero capitis* XLVI *eſt angulus* FAB; *in ſchemate ſequenti* CAD.

Oegs. Anomalia diſtantiaria quid?
* Etſi quantitatem obtinet mediam inter reliquas, cave tamen mediam appelles. media enim proprie eſt nomen temporis.

Secundo, quæſivi tertias proportionales lineas, quæ ſic eſſent quælibet ad ſuam diſtantiam, ut hæc diſtantia ad radium 100000.

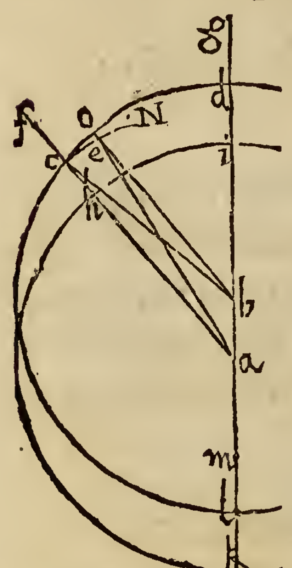


Tertio & quarto, addidi lineas inventas ſigillatim, fuitque ſumma diſtantiarum 35924252, minus quam 36000000. cauſſam habes capite XL. Summa vero proportionalium inventa eſt 36000000, quod mirum me habet. Et quia delectat, cupio ut hoc ita neceſſe eſſe, Geometra quiſpiam demonſtret. *Centris* A. B. *ſcribantur duo circuli æquales* IH *&* DC, *&* *connectantur centra* A. B. *producaturque* AB, *donec ſecet circulum ex* A *in* I. K, *circulum ex* B, *in* D. L. *Tunc circulus ex* A, *dividatur in partes æquales quotcunque, puta in* 360. *initio facto ab* I. *Et ex* A *per puncta diviſionum*, I. H. K. *& reliqua recta ducantur* AI. AH. AK. *& reliqua, ſecantes circulum ex* B, *in* D. C. L. *punctis*. *Tunc fiat ut* AI *ad* AD, *ſic*

Problema Geometris propoſitum.
Cum alias tres ſint anomaliæ, quarum 1. dicitur media. 2. eccentri. 3. coæquata: nos in hoc ſchemate & hoc particulariter conatu, ad confuſionem vitandam, intelligamus, primam in arcu CD, vel angulo CBD; ſecundam in angulo CAD, vel arcu ED; tertiam in angulo EAD.

Cap. L. *AD, ſic AD ad AG; ſic, ut AH ad AC, ſic AC ad AF; denique ut AK ad AL, ſic AL ad AM: & ſic de omnibus reliquis. Demonſtret inquam Geometra, ultimas 360 junctas, puta AG, AF, AM, æquales eſſe primis 360 junctis, puta AI, AH, AK.*

ITAQVE primo modo per ſummas diſtantiarum, aliud inſtitueram, aliud præſtiti. Nam collegi non arcus, non angulos, non itinera, ſed moras in arcubus inæqualibus itineris Planetæ: Et in regula proportionum dixi; ut ſumma mediarum AD, AE, AL, ſcilicet 35914252 ad moram 360°; ita quælibet ſumma diſtantiarum ad moram ſuam, in ſpacio, quod diſtantias has complectebatur. *Sit A Sol, B centrum eccentrici CD, BC ſemidiameter. Connectantur BA cum C. Hic diſtantiæ CA fuerunt accommodatæ ad gradus integros anguli CAD, & propterea ad arcus inæquales circuli CD. quod me fefellerat. Sit igitur CAD 45°. Datur ex CB, BA angulus CBD. 48°. 42′. 59″. Itaque ſi nulla eſſet cauſa Phyſica æquationis, & CBD menſura temporis ſeu anomalia media, tunc ei reſponderet hæc ipſa CAD vere coæquata. Sed quia Planeta in CD tardior eſt, ob longam ab A diſtantiam; & quia diſtantiæ ſunt hujus moræ menſuræ: collegi igitur ad anomaliam CAD 45°, diſtantias 45. ad initia arcuum, ſive longiores; ſumma erat 4869307: collegi etiam 45 breviores ſeu ad fines arcuum, ſubtracta longiſſima AD 109165 à ſumma 46 diſtantiarum ſc. 4975577. reſtabant 4866412. & quod erat inter utramque ſummam intermedium ſc. 4867852, id redegi in gradus, qualium 35924252 valent 360, vel qualium 99790 valent 1°. Prodiit hoc pacto 48°. 46′. 51″. Atque hoc debuit eſſe tempus, reſpondens angulo CAD. Sed & arcus CD vel angulus CBD inventus erat proxime tantus, ſcilicet 48°. 42′. 51″. Quod abſurdum, & contra hypotheſin; quæ vult Planetam eſſe tardiorem in CD. Statim igitur cauſa hujus abſurdi patuit; Quod nempe ad ſciendam moram in CD, decuiſſet diſtantias conſulere, reſpondentes æqualibus arcubus ipſius CD, cum hæ jam uſurpatæ diſtantiæ reſpondeant inæqualibus ipſius CD, & tanto majoribus, quanto ſunt ipſæ diſtantiæ longiores per Cap. XXXII. Itaque nimis paucæ numero erant hæ diſtantiæ.* Sed tamen ut non fruſtra hunc laborem perderem, exceſſum numeri moræ hujus, ſupra CAD anguli numerum, ſubtraxi a CAD, ut reſtaret EAD 41°. 13′. 9″, & AC, AE æquales eſſent: Vbi ponebatur, tempore CBD conficere Planetam circa centrum eccentrici B angulum EBD æqualem ipſi CAD: & ideo ad ejus eccentrici ED arcus æquales colligi tot diſtantias ab A, quot nos hic invenimus in gradibus æqualibus ipſius CAD; ut quantum earum eſſet diſperſum per CD inæquales & hoc loco magnas partes, in hoc noſtro calculo; tantum intelligatur congeſtum intra anguſtias ED, & partes ejus æquales. Hic ergo CBD angulus eſſet anomalia media diſtantiaria, dans angulum CAD, pro quærendis diſtantiis CA, ex quibus diſtantiis angulus CAE, retardatio & translatio Phyſica ipſius CA in EA, elicitur.



Mediam dico, non a quantitate intertres, ſed a motu æquabili & medio temporis quod hic menſurat: quatenus qdem diſtantiæ quæruntur.

Hæc

Hæc ratio etſi non multum diſcrepare poteſt a priori capitis IL: illud tamen inde monſtratum aſſumit, CAD, & EBD eſſe æquales, ac propterea CA, & EB parallelos, quod ſupra cap. XLVI per ſchema alterum eſt refutatum. At vide nunc & propinquitatem hujus operationis in effectu. Nam Cap. L.

Paulo diſtat ab illa cap. IL & duabus cap. XLVII.

ad anomaliam mediam	Inveniebatur coæquata	Quæ eſt in vicaria	Differentia
° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	′
48.42.59	41.13. 9	41.21. 0	8-
95.15.31	84.44.18	84.39.18	5+
138.42.59	131.20.24	131. 4. 7	16+

Arguebatur eccentricitas parvitatis, ut quidem vere eſt major, ſcilicet non 9165 ſed 9264: Et fiebat Planeta nimis tardus circa apſidas, velox nimis circa medias longitudines. Sed miſſo hoc primo modo, quem fortuito arripueramus ex animadverſione erroris initio commiſſi, convertamur ad praxin modi ſecundi, natam ex ejuſdem erroris animadverſione.

In ſecundo conatu anomalia tertia eſt CAD, ſecunda CD, vel CBD, prima, ſumma linearum AG, AF paucarum, cujus menſura ponitur eſſe planum CAD, fere ut cap.

Cvm enim diſtantiæ per CAD ſparſæ, æquarent fere ſectorem CBD numeris, & rem in abſurdum deducerent (planum enim CAD, metiens diſtantias proxime, majus utique eſt plano ſectoris CBD; itaque & diſtantias CD majores (in numero ſuo) eſſe oportuit ſectore CBD); tunc ſuccurrit, An igitur ipſarum AC, AD proportionales AF, AG juſtas exprimerent moras Planetæ in CD, ut ita CAD maneret anomalia vere coæquata? At contra. Si hoc: Ergo AC diſtantia manebit ſuo loco, quo loco & computata eſt. Erit igitur orbita perfectus circulus, quod cap. XLIV eſt refutatum. Diſtantiæ igitur in longitudines medias, longiores juſto incidentes, facient Planetam juſto tardiorem ibi; quare in apſidibus velociorem. En autem effectum operationis, ipſum hoc teſtantem. Nam

Pene coincidit cum Phyſica perfecti circuli cap. XLVII.

ad anomaliam coæquatam	Sequebatur media	At in Vicaria	Differentia
°	° ′ ″	° ′	′
45	52.39.40	52.53	13--
90	100.29.12	100.34½	5--
135	142.10.47	142. 9	2+

Primum eccentricitas arguitur parvitatis, quia æquatio maxima prodit 10°.29′ 1/5, quæ in vicaria eſt 10°.34′ 1/2. Deinde Planeta tempore 52°.39′ 2/3 invenitur tantum itineris ab apſide confeciſſe, quantum in vicaria tempore longiore 52°. 53′. Quod ſi emendetur eccentricitas, fient omnes coæquatæ hujus anomaliæ auctiores; quare etiam infra Planeta tempore 37°.44′. (quod eſt complementum ad 142°. 16′ emendatam, per auctam eccentricitatem) tantundem itineris abſolvet, quantum in vicaria tempore longiore 137°. 51′, quod eſt complementum ad 142°. 9′: ſcilicet utrinque conficiet 45 gradus, complementum nempe ad 135.

Interim parum abeſt, quin hæc falſa hypotheſis verum nobis effectum prodat: differentia utrinq; poſt correctionem, non majore quam 8 & 7 minutorum. Itaque vides, non eſſe fidendum effectui. Et

CAP. L. notabis rurſum, quod & cap. XLVII; veritatem inter hos duos modos, (quorum hic perfectuum circulum, ille ovalem ex opinione cap. XLV deſcribit) eſſe loco medio: unde vel jam, ut & ſupra cap. XLVII, colligere potes, lunulas dimidiæ tantummodo latitudinis ejus, quæ ſequitur ex opinione cap. XLV, a perfecto circulo reſecandas.

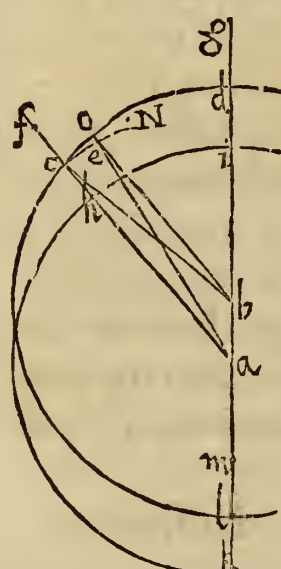
Modus Tertius & Quartus.

CVM ITAQVE nec hæc cum ratione ſtaret methodus, & in illa altera didiciſſem, exquirendas diſtantias reſpondentes integris gradibus CBD anguli ſeu æqualibus arcubus eccentri CD; acceſſi & ad illas.

Quinto igitur (adnumero tibi tantum illas operationes, quæ ſingulæ 180 vicibus perficiuntur.) diſtantias prius inventas ab anomaliis mediis ſcrupulariis ſeu inæqualibus CBD, ad anomalias medias æquales ſeu integrorum graduum reduxi proportionaliter.

Anomaliam dico ſcrupulariam, quæ non integrorum graduum numero exprimitur, ſed adjuncta habet ſcrupula.

Sexto iisdem diſtantiis ut prius, quæſivi ſuas proportionales, quæ ſcilicet ſic ſe haberent ad diſtantias, ut diſtantiæ ad radium 100000. Sed non erat neceſſe. Volui tamen in eventum omnem eſſe inſtructus.



Septimo & Octavo rurſum addidi ſingulas, tam diſtantias AD, AC, quam earum proportionales AG, AF. prodibatque ſumma diſtantiarum ipſarum 36075562. Cauſam habes cap: XLV & XLVI, cur plus prodierit quam 36000000. Proportionalium vero ſumma prodiit 36384621.

Jam igitur in ſchemate priore, demonſtrative quidem progrediemur, per coæquatam CAD elicientes anomaliam. eccentri CBD, per hanc vero anomaliam eccentri CBD, diſtantiarum ſummam in CD arcu inventarum; & per hanc ſummam diſtantiarum addiſcemus moram in arcu CD, ſeu anomaliam mediam: Vel converſa ratione commoditatis cauſa, ſi angulo CBD integrorum graduum (.ut 45°.) quæratur CAB, & excerpantur 45 diſtantiæ juſtæ; Hæc inquam demonſtrative quidem fiunt: At rurſum, ut prius, hoc pacto CAD fit anomalia vere æquata. quare CA manet ſuo loco, & DC orbita erit perfectus circulus. quod cum falſum ſit, ut oſtenſum cap. XLIV, neceſſe eſt ergo diſtantias in longitudinibus mediis hic uſurpari nimis longas, moras itaque fieri prolixiores juſto, & in apſidibus breviores.

In Tertio conatu rurſum eſt, ut in ſecundo. CAD eſt anomalia tertia, CBD vel CD ſecunda, & AD, AC lineæ conferctiores, ſeu planum metiens earum ſummam ſcilicet planum CAD, eſt anomalia prima, quæ dici ſolet Media.

Et omnino quam proxime æquipollebit modus iſte priori, per proportionales. Quantum enim illic proportionales totidem, quot erant diſtantiæ, longiores erant quam ipſæ diſtantiæ, tanto fere jam plures diſtantias collegimus quam ante. Vide autem & effectum hujus calculi, ſecuritatis cauſſa. Nam

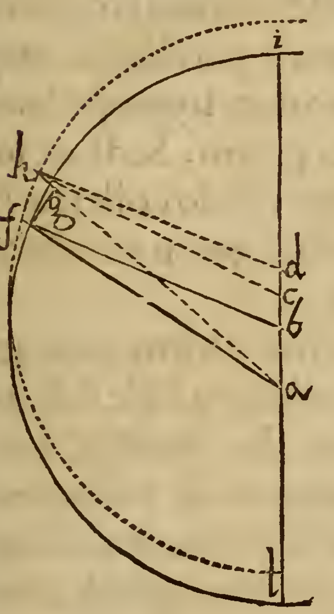
ad anomaliam ſimplicem	proditur coæquata.	In vicaria vero,	Differentia	
° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″		
48.38.31	41.31. 0	41.17. 6	14+	Pene coincidit cum præcedente.
95.13.58	84.45.50	84.37.45	8+	
138.45.41	131. 1.52	131. 7.13	5---	

Eccentricitas rurſum juſto minor arguitur. De cætero errores iidem qui in proxime præcedenti. Nam quod ſigna exceſſuum ſignis defectuum permutantur, fit quia hic differentia oſtendit errores anomaliæ coæquatæ, illic anomaliæ mediæ. Aque hic eſt modus tertius. CAP. L.

PROPORTIONALIVM AG, AF, pro diſtantiis AD, AC, ſubſtitutione, qui quartus eſt modus, facturi ſumus pro duabus tres partes æquationis. Nam planum CAD metitur diſtantiarum, CA, DA ſummam. Longe igitur minus eſt quam FA, GA linearum ſumma. Ac etſi medicinam afferamus ſimilem illius, quæ primo modo fuit adhibita: tamen duplicaturi ſumus errores. Cum enim ipſæ diſtantiæ tolerari nequeant, ob nimiam ſuam in medio longitudinem; minus erunt tolerabiles proportionales, utpote longiores. Et ſi libet illas probare effectu calculi, invenies anomaliæ mediæ $53^{\circ}. 23'. 56''$. reſpondere coæquatam $46^{\circ}, 0'$. quæ in vicaria proditur tantum $45^{\circ}. 27'$. circiter, differentia $33'$, plane abſurda.

In quarto conatu ſi ei medicina afferretur, fieret monſtrum, CBD anomalia tertia: Planum CAD anomalia ſecunda. Summa vero FA, GA linearum confertiorum, anomalia Prima.

Modus Quintus & Sextus.



CVM igitur quatuor his modis nihil effeciſſem, tunc cum anomalia media & diſtantiis illi aſſignatis (. operatione quinta.) tranſivi in tabulam hypotheſeos vicariæ capitis XVI, & anomaliæ vere coæquatæ. Reſumatur ſchema alterum capitis XLVI. Tunc quia diſtantiæ AF in gradus integros anomaliæ mediæ IBE vel IDH competentes competebant etiam in gradus & minutias anomaliæ coæquatæ IAH, quæ in tabula dicta, reſpondebat ipſi mediæ anomaliæ IDH; Igitur

Nono reduxi has diſtantias a coæquatis anomaliis ſcrupulariis hypotheſeos vicariæ cap. XVI, nempe ab ipſis HAI inæqualibus, ad coæquatæ HAI gradus ſingulos abſolutos, hoc eſt partes æquales.

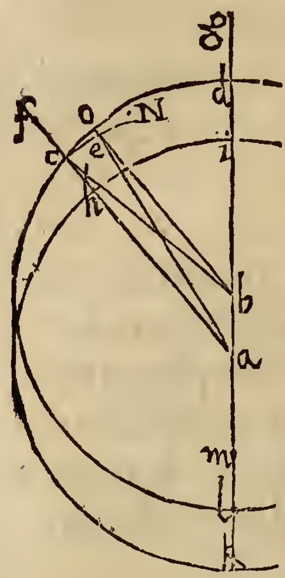
Decimo iisdem ſic conſtitutis diſtantiis, quæſivi proportionales, ut in operatione ſecunda & ſexta.

Vndecimo & duodecimo addidi ſingulas in ſuis claſſibus, fuitque ſumma diſtantiarum 35770014, ſumma proportionalium 35692048. Cum enim jam brevium diſtantiarum plures ſint quam longarum (. quia per hanc translationem diſtantiarum, longas omnes ſurſum traximus, & paucas effecimus; conſtituentes arcus IG viæ Ovalis ſupra apud aphelium magnos, & ſic tribuentes ſingulis gradibus anomaliæ non FAB ut in primo modo, ſed HAB hoc eſt vere coæquatæ, ſingulas diſtantias; quorum graduum in ſuperiori ſemicirculo non ſunt plures quam in inferiore): hinc adeo fit, ut non tantum 360 diſtantiarum ſumma minor evadat quam 360 ſemidiametrorum, ſed etiam proportionalium ſumma minor evadat quam erat ſumma ipſarum diſtantiarum.

X 2 Quod

Cap. L.

Quod igitur attinet quintum modum & diſtantiarum ipſarum ſummas, ratio rurſum reclamat methodo æquationum huic innixæ. Repetatur ſchema hujus capitis proprium, & revocetur in memoriam, quæ dicta ſunt de modo primo. In illo enim C A D anomalia diſtantiaria coæquata dividebatur in gradus æquales. ex quo fiebat, ut C D ſecaretur in partes inæquales & magnas, & haberet diſtantias paucas. unde accidentaria quadam medicina erroris arrepta, ex ſumma diſtantiarum in C D collegimus, diſtantiis illis competere breviorem arcum E D, ut A C in A E transferretur, & ſic E D in partes æquales ſectus & quolibet gradu ſui una diſtantia inſtructus haberi poſſet. Hic vero non ex ſumma diſtantiarum in C D inventarum, ſed ex commixtione hypotheſeos vicariæ cum hypotheſi diſtantiarum capite XLVI inſtituta, jam facta & perfecta eſt translatio ipſius A C in A E, & anomaliæ mediæ (quam ad C A vel E A diſtantiam inveniendam in C D arcu numeravimus) tributus eſt arcus E D; ſic tamen ut B E & A C non ſint jam præciſe paralleli ut modo primo. Hoc inquam jam factum per commixtionem hypotheſeon nihil opus eſt rurſum fieri per operationem, ut modo primo. Sed hoc ſolum quæritur, an diſtantiæ A C, A E paucæ, hoc quinto modo collectæ in unam ſummam, efficiant eandem æquationem Phyſice, quam commixtis duabus hypotheſibus ſortitæ ſunt artificialiter?



Nota quo reſpectu hic media. Vide margines ſuperiores.

Vbi perpende, quomodo ſe habeant diſtantiæ hac ultima vice accommodatæ. Angulus igitur E A D, cujus terminus E diſtat a Sole diſtantia A C, hic angulus in æquales gradus hac ultima vice diviſus eſt, & cuilibet tributa una diſtantia. Qua ratione jam E D arcus ovalis viæ ſuperſtans illi angulo E A D abit in partes inæquales, & nimis paucas nanciſcitur diſtantias. Itaque ex ſumma diſtantiarum in E A D nequit haberi anomalia media jam præconcepta ex hypotheſi vicaria.

In hoc quinto modo eſt quidem anomalia tertia E A D, & ejus anomalia media, (prima ordine) C D vel C B D, atq; eadem etiam diſtantiaria ipſius C A vel E A diſtantiæ. Sed planum C A D metitur aliquam ſummam diſtantiarum E A, D A, alienam ab hac coæquata E A D competentem ſcilicet temporis menſuram ipſi D N arcui, & D A N coæquatæ. Rurſum ergo monſtrū.

Quemadmodum vero ſupra modo primo, cum C D nanciſceretur juſto pauciores diſtantias, diviſo angulo C A D in gradus æquales, pro C D ſubſtituimus E D idoneum arcum illis diſtantiis: ita hoc quinto modo, cum E D nanciſcatur juſto pauciores diſtantias, diviſo angulo E A D in gradus æquales, ſi rurſum inartificialem medicinam luberet accipere, pro E D ſubſtitueremus N D, cui competant illę diſtantiæ. *Sit pro quærenda diſtantia* C A *media anomalia* C B D 48°.44′. *Dato angulo* B, *&* C B, B A, *datur* C A *105784, &* C A B 45°. *Illam vero* A C *jubet vicaria hypotheſis transferre in* A E. *Et nos jam* E D, *quam indicat vicaria eſſe* 41°.22′, *dividimus in gradus æquales, perq; illas collegimus non plures quam 41 diſtantias & partem de 42. Illæ vero in ſummam conjectæ conficient anomaliam mediam minime ſane æqualem primo ſuſceptæ* D C, *ſed aliam* D O, *quæ diſtantiam* A O *exhibet transferendam in* A N. Amphora cœpit inſtitui, currente rota cur urceus exit? Hoc enim quærebatur, an omnes diſtantiæ, quæ ſunt in gradibus æqualibus E D, conjectæ in ſummam, oſtenderent anomaliam mediam D C. At operatio reſpondit mihi de N D, & anomalia D O.

Denique ad modum ſextum, & proportionales convertamur, quæ ſunt aptæ ad demonſtrationem cap. XXXII. Etenim arcuum, qui ex centro Solis apparent æquales, quantitates veræ in orbita, ſunt in proportione diſtantiarum: ut quanto A E longior, tanto & E D.

Hic modus ſextus leviſſima correctione eorum, quæ opinio cap. XLV adhuc peccat, adhiberi poteſt etiam in veriſſima hypotheſi Phyſica, eſtque ſuccinctus & dilucidus.

At vere æqualium, in orbita, arcuum moræ, ſunt itidem in proportione diſtantiarum. Quanto enim E D longius diſtat ab A, tanto & diutius verſatur Planeta in arcu E D.

Moræ igitur, quas nectit Planeta in illis arcubus, qui ex centro Solis apparent æquales, ſunt in dupla proportione diſtantiarum.

At ſic etiam A F ad A H radium in dupla eſt proportione ipſius A C vel A E diſtantiæ ad A H mediocrem. Itaque morarum, quas nectit Planeta in gradibus anguli E A D æqualibus, menſuræ ſunt, lineæ A G, A F, proportionales competentes ejusdem E A D anguli anomaliæ vere coæquatæ gradibus integris ſeu partibus æqualibus.

Probentur ergo ſic proportionales diſtantiarum ad æquales gradus coæquatæ anomaliæ, ut ſupra hoc capite probatæ ſunt aliæ etiam diſtantiæ. Vt quia 35692048 ſumma diſtantiarum omnium 360, ad omnes 360 partes anguli ad Solem æquales, valet moram 360, quid valet ſumma juſta & correcta ad quoslibet gradus anomaliæ coæquatæ?

Hoc pacto invenitur.

ad anomalias coæquatas	Mediæ anomaliæ	Quas Vicaria prodit	Differentia
41	48.24. 3	48.19. 2	5+
81	91.30.39	91.34. 8	3 ½--
91	101.28.10	101.34. 7	6---
131	138.28. 5	138.39.28	11--

coincidit cum illis capitis XLIX.

Arguitur iterum eccentricitas minor juſto: qua emendata, differentia ſupra ad 41° erit circiter 8+, infra circiter 7 ½---. ut hic quoque apud apſidas Planeta non ſatis velox fiat; itaque plus juſto diſtantiarum ſit circa apſidas; minus igitur juſto in longitudinibus mediis. Sed propinque admodum ad verum accedit, & cum methodo capitis IL plane coincidit. Nam ſi bene perpendas, idem hic actum, quod cap. IL. Illic partem æquationis Opticam ſeorſim computavimus, partem Phyſicam itidem ſeorſim: Hic vero utramq; computamus junctim. Illic fictitios radios virtuoſos introduxeramus, ut poſſemus epicyclo ſuum etiam opus aſſcribere extricandi ſeſe ex illis fictitiis radiis (nulli enim in rei veritate radii in tanta tarditate circumeunt, in qua incedit centrum epicycli Planetarii, ut cap. XXXIX dictum.) Et tamen omnem vim Phyſicam circumferendi Planetæ quod effectum attinet, Soli reliquimus, ut epicyclus tantummodo moderaretur diſtantias: Hic eadem virtute Solis ſumus uſi ad translationem Phyſicam; diſtantias vero itidem ex epicyclo computavimus, ejusq; partes æquales temporibus dedimus æqualibus, hoc eſt anomaliæ mediæ gradibus æqualibus, ut vult opinio cap. XLV. etſi tandem ſumpſimus diſtantias totidem in qualibet parte temporis, quot ſunt gradus anomaliæ coæquatæ, illæ tamen derivatæ ſunt ex diſtantiis anomaliæ mediæ, ſuntq; longitudine eædem. Et tanto commodior eſt hæc

In hoc Sexto modo anomalia tertia eſt E A D, ſecunda E D, Prima vero eſt ſumma linearum A G. A F, ubi A F vel A C in A E translata intelligatur. Nihilo minus in computanda diſtātia A E hoc eſt A C, (ex qua fluit A F) D C vel D B C eſt etiam prima. Vt ita hic bis pingatur, quia duo inveſtigātur, tempus & diſtantia.

 forma,

Cap. L. forma, quod alteram perſuaſionem de motu Planetæ epicyclico hic poſſumus deponere, & uno gradu ad veritatem cauſæ Phyſicę propius accedere, relinquentes epicyclico nil niſi librationem in diametro, ſed quæ etiamnum vitioſa eſt, ut vel ex æquationibus his apparuit. Nam ut paulo ante ad modum ſecundum fuit adnotatum, hæc præoccupatio motus epicyclici nimia eſt, diſtantias exhibens nimis breves in longitudinibus mediis; ex quo fit, ut Planeta ibi loci modum excedat velocitatis, & in apſidibus a modo deficiat. Sed ſufficit nos calculo exprimere opinionem cap. XLV. Quare etiamſi quis objiciat hic ex cap. XXXII, non poſſe conſtantem eſſe hanc proportionem diurnorum, eo quod partes eccentri, vicinæ apſidibus, directe objiciantut Soli; intermediæ ex obliquo, ut ita aliter appareant quam ſi directe objicerentur: hoc inquam ſi quis objiciat, reſpondebo ſicut cap. XLIX reſpondi; hanc intermediarum partium obliquitatem, addi a Planeta de ſuo, efficique per deſcenſum; non igitur imputandum cauſæ motrici ex Sole, nec eo turbari illam.

Habes igitur ſtudioſe Lector, ex tanto numero capitum & methodorum, methodos æquandi cum opinione cap. XLV conſentientes, tantum duas; alteram hypotheſi Phyſica cum epicyclo commixta in longitudinem ordinato, eamq; cap. XLIX; alteram hoc capite, ejusq; modo ſexto, pro hypotheſi Phyſica ſinceriori; ubi epicyclus, nihil niſi deſcenſum ad ☉ præſtat; aut ſi quis illum vellet in latitudinem ordinare, rectum ad planum eclipticæ. Et harum utraq; diverſis viis conſentit in unum effectũ. Quo tutius illis fidere poteris in examinanda opinione capitis XLV.

Et hactenus inani fiducia, inventarum verarum cauſarum Phyſicarum, de Marte denuo triumphatum eſto. Nunc me neſcio quis rumor ad novos tumultus novosque labores excitat.

CAPUT LI.

Explorantur & comparantur diſtantiæ MARTIS a SOLE, in æquali utriusque ſemicirculi diſtantia ab aphelio: ſimul etiam exploratur fides hypotheſeos vicariæ.

Dum in hunc modum de Martis motibus triumpho, eique ut plane devicto, Tabularum carceres, & æquationum eccentri compedes necto, diverſis nunciatur locis, futilem victoriam, & bellum tota mole recrudeſcere. Nam domi quidem hoſtis, ut captivus, contemptus, rupit omnia æquationum vincula, carcereſque tabularum effregit. Nulla enim methodus ex præſcripto opinionis cap. XLV adminiſtrata Geometrice, vicariam hypotheſin capitis XVI. (quæ veras habet æquationes ex falſa cauſa manantes) propinquitate numerorum potuit æmulari. Foris vero ſpeculatores per totum eccentri circuitum diſpoſiti, diſtantię inquam genuinæ, profligarunt meas cauſarum Phyſicarum ex cap. XLV accerſitas copias,

copias, earumque jugum excuſſerunt, reſumpta libertate. Jamque parum abfuit, quin hoſtis fugitivus ſeſe cum rebellibus ſuis conjungeret, meque in deſperationem adigeret: niſi raptim nova rationum Phyſicarum ſubſidia, fuſis & palantibus veteribus, ſubmiſiſſem; & qua ſeſe captivus proripuiſſet, omni diligentia edoctus, veſtigiis ipſis nulla mora interpoſita inhæſiſſem. Vtramque rem ut geſta eſt ordine narrabo ſequentibus aliquot capitibus.

CAP. LI.

Atque ut de primo dicam initio, prius plurium eccentri locorum diſtantias inquiram, quo ſit plenior fides rei. Sit igitur nobis animus explorare diſtantias circa anomaliam mediam 90°. & 270°.

In anomalia media 87.

Anno MDLXXXIX D. VI Maji H. XI 1/3 ♂ obſervatus fuit in 27°. 7′ 1/3 ♎ cum lat. 0°. 6′ 2/3 Bor. quo tempore colligitur locus ☉ verus 25°. 48′ 2/3 ♉, ejusque diſtantia a TERRA 101361. longitudo media Martis 7ˢ. 26°. 0′. 36″. ac propterea locus eccentricus 15°. 32′. 13″ ♏. Sed hypotheſis noſtra vicaria capitis XVI non aſſequebatur verum ſeu obſervatum MARTIS locum in ſitu acronychio intra 2 1/3 minuta, ut ita in hoc ſubtili negotio non liceat fidere computationi anomaliæ coæquatæ. Quare Methodo capitis XXVII. XXVIII. vel XLII. adjungam aliam obſervationem, liberiore tamen Methodo. Verum ut ſupra quoq; cap. XII. monui, non ſæpius bis hoc loco eſt obſervatus. Duabus igitur obſervationibus oportet nos eſſe contentos. Aſſociatur enim huic jam poſitæ, altera ex anno MDXCIV. D. XXVIII. Dece. cujus diei mane H. VII 1/4 colligitur longitudo media Martis 7ˢ. 26°. 13′. 39″. paucis minutis priorem ſuperans. Tunc itaq; ♂, in altitudine graduum octo vel novem, obſervatus eſt a Spica Virginis 50°. 34′. diſtare: *Cum igitur ſteterit proxime eclipticam, in rectangulo igitur inter Spicam, ejus locum eclipticum, & Martem, datur baſis 50°. 34′. & latus inter Spicam & eclipticam 1°. 59′. nempe latitudo Spicæ. Ergo latus reliquum eſt 50°. 32′. 18″. Quare cum fuerit Spica in 18°. 11′. ♎, Mars inciderit in 8°. 43′. 18″ ♐. qui locus declinat ab æquatore 21°. 56′. 20″.*

Compendiũ. data diſtantia Planetæ latitudine carentis a ſtella Fixa cognitæ latitudinis, inveniendi longitudinem Planetæ.

Inventus autem eſt Mars declinare 21°. 41′. Ergo præ ſe tulit aliquantulam Septentrionalem latitudinem, ſcilicet 9′. 20″. Habuit autem & ſequenti IV Jan. MDXCV adhuc Borealem latitudinem 3′. Quo confirmatur noſtra obſervatio. Etſi vero aſſumpſeris hanc juſtam latitudinem Martis, non alterabitur ejus locus eclipticus ſenſibiliter; ut tuto pronuncies ejus locum 8°. 43′. ♐. Et quia fuit Mars prope Solem, valde igitur altus a Terra, & in parallaxi multo minori quam Sol, quam negligemus. At non itidem & refractionẽ poſſumus negligere: quam jam removebo. *Fuit enim locus Solis 16°. 47′. 10″ ♑, diſtantia a Terra 98232, cujus ℞ 288°. 12′. quare oriebatur 306°. 37′. æquatoris, & cum eo 29°. ♐, cujus angulus inter eclipticam & horizontem 26°. complementum 64°. Et quia refractio altitudinis ex tabella Fixarum refractionis exhibetur 6′. 30″, ex Solaribus 11′, in altitudine Sideris 8° 1/2 graduum; latitudini igitur debentur 5′. 51″. vel 9′. 53″. Latitudo illic 3′. 29″. Sept: hic 6′. 53″. Auſtr. Et refractio longitudinis 2′. 39″. vel 4′. 34″.*

Modus, refractiones in longum & latum diducendæ.

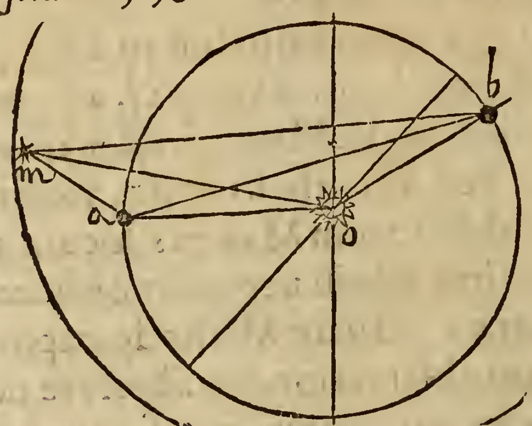
Sequar autem ex duobus hisce refractionum modulis illum, qui per latitudines comprobatur, in hunc modum. *In priore obſervatione*

Refractionum inquiſitio ex latitudine.

CAP. LI. *fuit latitudo 6⅔ Borealis viſa. Et quia Mars terræ propinquus, & angulus ad ☉ 10°.17′. ad Terram, 28°.41′. hæc igitur latitudo requirit inclinationem 2′.30″. Erit igitur & in poſteriore noſtra obſervatione inclinatio 2′.30″. pauloque minor, quod 8′. minutis ſimus Nodo propiores. Aſſumpta vero inclinatione 2′.30″. cum hic angulus ad ☉ ſit 61°. ad Terram 38′. neceſſe eſt ſequi latitudinem 1′.50″. S: circiter; indice noſtra tabula Parallactica. Sed uſurpatione refractionis Fixarum, latitudo nobis relinquebatur 3′.29″. Sept: Solaris vero uſurpatione redigebamur per 0′.33″. in Auſtrum. Itaq; hinc juſto plus fuit in noſtra refractione ſuſcepta; inde minus. Intermedia itaque refractio juſta fuerit, ſcilicet 3′.36″.*

Parallacticæ uſus in latitudinibus computandis.

Scilicet Mars nobis reponetur in 8°. 46⅓ ♐. *Sit* o *Sol,* B. A. *puncta orbitæ Telluris,* A *locus Terræ in priori obſervatione,* B *in poſteriore,* M *Mars. Connectantur lineæ. Et quamvis Mars non præciſe redierit in eundem locum, in utroque tamen ſitu repræſentetur à linea* O M. *Eſt igitur* A M O *28°.41′.14″. &* A O *101365. Aſſumatur* M O *diſtantia Martis a Sole (quæ hic quæritur) quaſi cognita, ſitque 154200. Cadet igitur* O M *in*



15°.31′.3″ ♏. Quod ſi OM *in priori obſervatione eſt 154200 aſſumpta, in poſteriori debet aſſumi brevior. Vnus quidem gradus hoc eccentrici loco mutat diſtantiam 240 particulis, qualicunque forma diſtantias extruendi utaris. Ergo cum hic differant longitudines mediæ 13′ minutis, & ſubtracto modulo præceſſionis, tantum octo; pars proportionalis de 240 eſt 32. Quare in ſecunda obſervatione aſſumpſimus* O M *154168. Sed &* O M B *ſcitur, ſcilicet 38°.0′.40″, &* O B *eſt 98232. Ergo datur* O M B *23°.6′.11″. Quare* O M *ſecunda vice in 15°.40′.9″ ♏, differens a priori loco eccentrico per 9′ minuta. Debuit differre paulo amplius. Nam anomaliæ mediæ differebant per 8′.3″. quibus in eccentri coæquata anomalia hoc loco reſpondent 7′.49″. His adde præceſſionem æquinoctiorum intermediam 4′.48″. Accumulantur igitur 12′.37″. Debuit igitur in 15°.43′.40″ ♏ cadere. Paulo igitur aliæ ſunt nobis ſuſcipiendæ diſtantiæ* O M, *& quidem ſic alterandæ, ut 2⅔′ minutis circiter plus ab invicem diſcedant lineæ ab* O M *repræſentatæ. Terra enim in* A *verſante, debet* O M *in antecedentia moveri; & in conſequentia, Terra in* B. *Id autem fit, ſi* O M *auxeris: Vt primo loco ſit 154400, ſecunda vice 154368. Tunc enim cadit* O M *primum in 15°.29′.34″ ♏. ſecundo in 15°.42′.18″ ♏.*

Eſt autem anomalia media primo tempore 87°.9′.24″. ſequenti 87°.16′.30″. Atque hæc in longitudine media priore.

In 87. Complemento anomaliæ mediæ.

Pro longitudine media altera ſerviet nobis obſervatio anni MDCXV menſe Decembri, bene munita conſenſu aliquot dierum continuatorum; & ibi loci etiam Vicaria hypotheſis ad unguem repræſentavit locum Martis acronychium Octobri præcedente. Adjungemus conſenſus cauſa & Octobrem anni MDCXVII. Reliquis annis obſervatus non eſt hoc eccentri loco. Nam cadit locus eccentricus in 10° ♊. Itaque Mars hoc loco verſans anno MDLXXX Novembri, fuit obſervatus ultimò. Anno

mò. Anno MDLXXXII in Octobrem incidit ejus in hunc locum adventus, cum nondum ferveret obſervandi ſtudium; Anno MDLXXXIV in Septembrem, MDLXXXVI in Juliũ, MDLXXXVIII in Junium, MDXC in Aprilem, MDXCII in Martiũ, quibus temporibus Soli vicinus ob brevitatem & claritatem noctium in Dania, neglectus fuit: cum ſtellis Fixis, Lunæ, Planetisque reliquis, quoties opportunitas aliqua fuit, eſſent intenti. Anni vero MDXCIII fine & MDXCIV initio, cum eſſet in quadrato ☉, obſervatio non ultra hunc aſpectum eſt continuata: quia ad hanc quadraturam præcipue ſolent reſpicere Aſtronomi. Ergo anni MDXCV d. XVII Dece. veſperi H. VII. M. VI. viſus eſt Planeta in 11°. 31′. 27″. ♉, cum latitudine 1°. 40′. 44″. Bor. Locus Solis fuit 5°. 39′. 3″. ♑. Diſtantia ejus a Terra 98200.

Colligitur autem longitudo media MARTIS 2s. 2°. 4′. 22″.

Et quia aphelium 4s. 28°. 58′. 10″. ideo diſtantia loci ab aphelio, retro 86°. 53′. 48″. Prius pene erat eadem porro, nempe 87°. 9′. 24″. Ergo hæc duo loca pene abſunt æqualiter ab aphelio. Reſpondet autem huic anomaliæ ſimplici ex Vicaria noſtra hypotheſi, anomalia coæquata 76°. 25′. 48″. quæ ablata a loco aphelii relinquit 12°. 32′. 22″. ♊. locum Martis eccentricum.



Sit A *Terra,* O *Sol,* M *Mars. Datur* AO *98200. Et quia* OM *in* 12°. 32′. 22″. ♊, AM *vero in* 11°. 31′. 37″. ♉. *ergo* AMO 31°. 0′. 55″. *Et quia* AO *in* 5°. 39′. 3″. ♑. *ſed* AM *in* 11°. 31′. 27″. ♉. *ergo complementum* OAM 54°. 7′. 36″. *Hinc, quia ut ſinus* AMO *ad* AO, *ſic ſinus* OAM *ad* OM, *prodit* OM *154432.* Et quia locus hic 15′ minutis eſt apogæo propior quam ille anno 1589: & hoc eccentri loco unus gradus efficit 240 particulas: itaq; 60 particulæ pro 15′ minntis adimendæ ſunt, quia diſtantiæ ab aphelio, in locis remotioribus, ſunt breviores, ut ita prodeat 154372. Viciſſim, quia Nodus eſt circa 16°. 20′. ♉. locus eccentricus in 12°. 32′. ♊; diſtat igitur a Nodo 26°. 12′. Et inclinatio maxima planorum eſt 1°. 50′. Ergo inclinatio hujus loci eſt 48′. 32″. Cujus ſecans, ſuperat radium particulis 10. quæ ſunt in noſtra dimenſione 15½. Itaque diſtantia ipſius puncti in orbita Martis a Sole, eſt 154387. Prius autem in hac ipſa diſtantia ab aphelio inveniebatur diſtare a Sole 154400 proxime. Ergo ad unguem æquales ſunt horum punctorum eccentrici diſtantiæ a Sole. Nam quæ in poſteriori deſiderantur 13 particulæ, ſunt impræſtabiles. Gaudebo, ſi intra 100 particularum incertitudinem ubique conſiſtere potero.

Jam & annum MDXCVII adjungam, non tam ad confirmanda priora quæ ſunt per ſeſe certiſſima, quam ut lectori occaſionem præbeam obſervationes TYCHONIS cum aliorum obſervationibus comparandi; quo medio tandem intelligat, quanto nos beneficio vir ille affecerit. Extant quidem ejusdem authoris obſervata ad ultimos dies Octobris anni MDXCVII, ſed radio capta in loco peregrino, nec ad calculum revocata per ipſum authorem, qui noverat diſtantias radio exceptas, tabella quadam parallaxeos oculi adhibita corrigere, ut in progymnaſmatis monuit. Cum itaque diverſiſſimæ eodem momento diſtantiæ ſint aſcriptæ, (forte quod correctæ juxta obſervatas ſunt poſitæ.) mittendæ ſunt. Obſervavi autem ego eodem momento abſens in Styria, idque mirabile dictu, TYCHONIS BRAHEI oculis, ad littus maris Balthici verſantis. Obſervationis ſeries iſta. Riſum teneatis amici.

Anno MDXCVII die Saturni VIII Novemb. vel XXIX Octob. mane Cap. LI. Mars nondum erat in linea ex duodecima Geminorum in quartam. Die ſequenti jam erat egreſſus illam: vicinior nonæ quam duodecimæ, & in linea ex 11. in 9. item in linea ex 1. in 5. præciſe: aut paulo admodum orientalior. Et quinta fuit media inter primam & Martem.

Ex hiſce locus Martis elici poteſt, aſſumptis certiſſimis ſtellarum locis ex catalogo TYCHONIS BRAHEI, quos meos oculos jam profitebar. Sed quia Nona non eſt relata in catalogum BRAHEI (nam pro ea loco nono eſt alia, diſtans a PTOLEMAICA ultra 3 gradus, & minor omnibus) ideo latitudinem Martis advocabimus in conſilium. ſufficit enim nobis mediocris ejus cognitio. *Invenitur autem longitudo media Martis ad mane diei* XXIX *Octob. horam quintam (probabilem, cum horam non adſcripſerim)* 1ˢ. 29°. 16′. 43″. *Quare locus eccentricus in* 9°. 43′. ♊, *diſtans a Nodo per* 23°. 20′. *Inclinatio igitur* 43′. 52″. *Sol vero in* 15°. 40′ ♏, *& Martis locus viſus ex anticipato circiter* 12° ½ ♋. *Quare latitudo* 1°. 36′. 24″. Computetur, quænam ſit longitudo puncti in linea ex duodecima in quartam, habentis latitudinem 1°. 30′ ⅓ Boream. *Cum igitur ſit quarta in* 9°. 54′ ♋. *lat.* 7°. 43′ *Bor. Duodecima in* 12°. 56′ ♋. *lat.* 0°. 13′ ½ *Auſtr. Erit puncti noſtri longitudo proportionaliter* 12°. 16′. 17″ ♋. *Mars vero nondum hic fuit die* XXIX *Octobris: & die* XXX *jam tranſierat. Diurnus non fuit major* V *minutis, cujus dimidium* 2′ ½, *ut die* XXX *mane fuerit in* 12°. 18′ ½ ♋. *& quidem anno* MDC *completo; Sed ut anno* MDXCVII *in* 12°. 16′ ♋. Tria minuta erroris in latitudine, vix unum queunt efficere in longitudine. Quare ſat certus eſt locus. *Si etiam per primam & quintam explores, in ea linea punctum, cujus latitudo ſit* 1°. 30′ ½, *cadit in* 12°. 9′. ♋. *Et Mars erat orientalior, hoc eſt, magis in conſequentia, ſcilicet in* 12°. 16′. *proxime, aut paulo ante, intermedius etiam. Quare latitudo comprobatur à nobis computata. debet enim & ipſa proxime eſſe intermedia, & eſt quidem. Nam inter* 1°. 3′ ½ *Martiam & quintæ* 5°. 42′ ½ *intereſt* 4°. 12′, *inter hanc & primæ* 10°. 2′. *intereſt* 4°. 20′ *media*.

Sit igitur Mars in 12°. 16′ ♋. Anno MDCXVII die XXX Octob. mane hora V invenitur locus Solis 16°. 38′. 8″. ♏ Diſtantia 98820. Longitudo media 1ˢ. 29°. 42′. 10″. Aphelium 4ˢ. 28°. 57′. 10″. Anomaliæ mediæ complementum 89°. 15′: Coæquatæ 78°. 43′. 23″, Locus eccentricus 10°. 13′. 47″ ♊. Quare hinc elicitur diſtantia 153753. At quia per 2°. 6′. profundius abſumus ab aphelio quam prius, addemus bis 240, particularum ſummam, uni gradui debitam

	240
	240
Et decimam partem	24
Item & alias 15 particulas, ut pro linea in plano eclipticæ efficiatur linea in plano orbitæ Martis	15
	153753
Prodit	154272
Prius	154400
Differentia	128

Quod

Quod ſi tria minuta adimas loco Martis, & fuerit in 12.13 ♋, quod ſtante noſtra obſervatione fieri poteſt, præſertim ſi & hora alia fuerit, jam conciliata erit hæc differentia. Cap. LI.

Secundo idem probabo in partibus aphelio propioribus. Anno MDLXXXIX D. V Aprilis hora XI M. XXXIII viſus eſt Mars in 7°.31′.10″ ♍ latitudine 1°.28′.13″ Bor. meridiano proximus, itaque in nulla variatione horizontali. Colligitur longitudo media 7ˢ.9°.46′.8″. Et eſt aphelium in 4ˢ.28°.51′.8″. Ergo anomalia media 70°.55′.0″. cui reſpondet per vicariam anomalia coæquata 61°.17′.35″. Itaq; locus eccentricus in 0°.8′.43″ ♏. Locus Solis 25°.52′.43″ ♈. Diſtantia ejus a Terra 100560. Angulus ad Terram 11°.38′.27″. Ad Planetam 7°.22′.27″. Ergo diſtantia Martis a Sole 158090. Rurſus autem ne ſic fidamus loco eccentrico, propter errorem duorum vel trium circiter ſcrupulorum, quem vicaria committit hoc eccentrici loco, adſciſcemus ſociam ex Anno MDXCI D. XIX Feb. cum mane hora V½ Mars videretur diſtare ab Auſtrali lance ♎ 28°.11′. (quæ eo anno fuit in 9°.23½ ♏;) cum latitudine Boreali 0°.26′. Itaque Mars cadit in 7°.24½ ♐ circiter. Cum autem is locus eccentricus declinet ab æquatore per 21°.39′.10″, Martis declinatio viſa eſt 20°.50′.30″. Itaque latitudo 48′.40″. Vnde corrigitur longitudo, quæ fit 7°.34⅓ ♐. Eſt vero longitudo media 7ˢ.8°.21′.47″. Cui reſpondet coæquata 59°.57′.38″, & locus eccentricus 28°.51′ ♎. Ergo angulus ad Planetam 38°.43′.20″. Locus Solis 10°.14′.25″ ♓. Ergo angulus ad Terram 87°.20′.0″. Et diſtantia Solis a Terra 99210. Quare hic prodit diſtantia Martis a Sole 158428, longior quam prius, quia hic etiam propiores ſumus aphelio per 1°.26′.30″. Debentur autem de diſtantia uni gradui particulæ circiter 220 hoc loco eccentri: toti differentiæ graduum, particulæ 317: ſic ut hic locus, ſi ad conſimilem anomaliam cum ſuperiori referatur, habeat diſtantiam 158111 admodum præciſe. Vnde arguitur, junctas has binas obſervationes, methodoque in ſuperioribus tradita tractatas, locum eccentricum oſtenſuras plane eundem cum noſtra vicaria, cum tamen ob vicinitatem gradus 17 ♏ in periculo verſemur erroris unius atque alterius ſcrupuli. Adde quod in poſteriori harum, diſtantia ab Aquila prodatur 54°.12′. quod cum cæteris obſervationis circumſtantiis intra 12′ minuta non conſentit: itaque hæc obſervatio non ſit plane certiſſima. Addendum autem etiam exiguum aliquid ob latitudinem.

In anomalia media 71 gr.

In longitudine ſimili alterius ſemicirculi occurrit apta obſervatio Anno MDLXXXII D. XII Novemb. mane hora VI¾ cum eſſet locus Solis 29°.35′.17″ ♏. Diſtantia 98503. Longitudo media ♂ 2ˢ.15°.10′.20″. Aphelium 4ˢ.28°.44′.20″. Quare complementum anomalię medię 73°.34′. & coæquatæ 63°.45′.18″. Quare locus eccentricus 24°.29′.2′ ♊. Tunc inquam obſervatus eſt Planeta in 26°.35′.30″ ♋, ut fuerit angulus viſionis ſeu ad Terram 57°.0′.13″: ad Planetam vero 31°.36′.28″. Quibus elementis conficitur, diſtitiſſe Planetam a Sole 147631. Et quia prius anomalia fuit 70°.55′, jam 73°.34′, humiliores igitur ſumus per 2°.39′. quibus in proportione prius indicata, debentur particulæ 586. Itaque ex analogia hu-

In 71 complemento anomaliæ mediæ.

gia hu-

Cap. LI. gia hujus obſervationis competit in conſimilem anomaliam cum ſuperiori 158217, ubi rurſum ob latitudinem pene tantundem aut paulo plus eſt addendum quam prius. Differentia 127 circiter, quæ excuſatur incertitudine obſervationum priorum. Eſt enim perexigua & in noſtro negocio contemnenda, ubi de 1800 aut 3600 aut ampliori aliquo diſputamus.

In 43. Complemento anomaliæ mediæ. Sed ascendamus adhuc ſuperius, verſus aphelium, & exploremus etiam illa loca, ubi ex demonſtratis cap. VI. luxatio eccentrici per medii motus Solis cum vero permutationem omnium contingere poteſt evidentiſſima; nempe in apogæo Solis & Cancri dodecatemorio.

Anno MDXCVI D. IX Martii veſperi hora VII M. XL, cum eſſet locus Solis 29°. 31′. 24″ ♓; diſtantia a Terra 99764; longitudo media Martis 3s. 15°. 35′. 0″; aphelium 4s. 28°. 58′. 31″; anomaliæ mediæ complementum ad circulum integrum, --43°. 23′. 31″; coæquatæ 36°. 40′. 2″; locus eccentricus ex vicaria 22°. 18′. 29″. ♋: viſus eſt Planeta in 15°. 49′. 12″. ♊. Lat. 1°. 47′. 40″. Bor: Fuit igitur angulus ad Terram 76°. 17′. 48″, ad Planetam 36°. 29′. 17″. Ergo diſtantia Martis a Sole 162994 ſeu verius puncti in plano eclipticæ, quod corpori Martis perpendiculariter ſubeſt.
Sed & huic ſecuritatis cauſa adjungatur obſervatio alia. Fuit autem Mars præciſe eodem in loco ſub Fixis anno MDLXXXIV D. XXV Nov. hora X M. XX, cum eſſet Sol in 14°. 0′. 3″. ♐, diſtans a Terra 98318. anomalia media nihil ſenſibiliter differens a priori, quia aphelii motus eſt paulo admodum velocior, motu Fixarum. Ergo locus eccentricus idem, ſi præceſſionem 9′. 45″. ſubtrahas, ſcilicet 22°. 8′. 44″ ♋. Viſus autem fuit Planeta die XI Nov: hora XIII M. XXVI. in 23°. 14′. 5″. ♌ cum latitudine 2°. 12′. 24″. Bor: Sequenti XX. Novemb. hora 18°. 30′. aſtronomice, apparuit in 26°. 0′. 30″ ♌. Itaque diebus VIII horis V. promotus eſt per 2°. 46′. 25″. in Magino per 2°. 48′. Cum ergo noſtrum tempus aliis IV diebus, & 15°. 49′ horis ſequatur, quibus ex Magino motus 1°. 28′. competit, addemus nos 1°. 27′ ad analogiam priorum. Itaque Mars videri potuit in 27°. 27′. 30″ ♌ proxime. Quare angulus ad Terram 73°. 27′. 27″, ad Planetam 35°. 18′. 46″. Quare hic diſtantia Martis a Sole 163051. excedens priorem particulis 57. quæ leviſſima mutatione loci eccentrici abſorbentur, ut quidem vicaria hic non eſt usque ad unicum ſcrupulum fidelis. Sed & in applicatione obſervationis peccari leviſſimum aliquid facile potuit.

In anomalia media 43. Pro longitudine conſimili in ſemicirculo altero reſumemus obſervata capitis XXVII. ubi extruxi diſtantiam paulo minorem quam 163100 ex proſthaphæreſi obſervationum, ex puris obſervationibus vero 162818 ſimiliter ut prius in plano eclipticæ. Eſt autem in uno temporum illo loco allegatorum, ſcilicet anno MDLXXXIX D. XI Feb. mane hora V M. XIII, longitudo media 6s. 12°. 38′. 44″; aphelium 4s. 28°. 50′. 57″; Anomalia media igitur 43°. 47′. 48″, humilior quam prior noſtra, per minuta 24′. quibus illo eccentrici loco competunt 64 particulæ circiter. Itaque diſtantia quæ in anomalia 43°. 48′. fuit minor quam 16;137

ex hac

ex hac analogia in anomalia 43°. 24 rurſum augebitur, ut ſit quam proxime 163100 in hoc ſemicirculo, in priori erat Cap. LI.

163051

vel 162996

Rurſum impræſtabili propinquitate.

Notandum autem, quod capite XXVII quod hic allego, obſervationes coëgerunt adimere loco eccentrico, ex vicaria noſtra computato 1′. 30″. in 5½ ♎, idq; per obſervationes annorum MDLXXXV. MDLXXXVII. MDLXXXIX. MDXC. Secundo idem teſtabatur ſupra capite XVIII. obſervatio acronychia anni MDLXXXIX. in 5 ♏, adimenda ſcilicet eſſe vicariæ noſtræ 2⅕′. Et anno MDXCI in 16 ♐, adhuc adimendum erat unum. Tertio, hoc ipſo capite circa 18° ♏ voluerunt obſervationes annorum MDLXXXIX & MDXCIV, adimi loco eccentrico ex vicaria noſtra computata ſcrupula 3⅒. Itaque hoc ſic conſtans eſt circa longitudinem mediam hujus ſemicirculi.

Similiter & proxime aphelium, reſumemus obſervata capitis XXVIII, ubi in anomalia media 11°. 37′. inventa eſt diſtantia (ſine correctione ob latitudinem) 166180 vel 166208. Hoc in ſemicirculo deſcendente. At in conſimili anomalia ſemicirculi aſcendentis fuit circa ſequentia tempora. In anomalia media 12. In 12. gr. Complemento anomaliæ mediæ.

Anno MDLXXXV D. XXIV Januarii H. IX. cum eſſet locus Solis 15°. 9′. 5″. ♒; diſtantia ejus a Terra 98590; longitudo media Martis 4ˢ. 16°. 50′. 10″; aphelium 4ˢ. 28°. 46′. 41″; anomaliæ mediæ reſiduum ad circulum complendum 11°. 56′. 31″; quare locus eccentricus ex vicaria 18°. 49′. 0″. ♌: viſus eſt Planeta in 24°. 9′. 30″. ♌. latitudine 4°. 31′. 0″. Bor. Fuit igitur angulus ad Terram 9°. 0′. 25″, ad Planetam 5°. 20′. 30″. Ergo diſtantia Martis a Sole 165792. Sed ſi vicariæ hypotheſi hic adimas 1′. 30″. ſcrupula, quod ſupra cap. XVIII. in computatione oppoſitionis acronychiæ apparuit neceſſe eſſe; angulus ad Planetam fiet 5°. 19′. & diſtantia Martis a Sole 166580. Vsque adeo facile hic mutatur diſtantia, ob Martis & & Terræ propinquitatem. Adhibebimus igitur ſecuritatis cauſa loca alia.

Anno MDLXXXVI D. XVI Decembris, mane hora VI½, cum eſſet Sol in 4°. 16′. 51″ ♑; diſtans a Terra 98200; longitudo media Martis 4ˢ. 18°. 39′. 9″; reſiduum anomaliæ mediæ 10°. 9′. 41″; locus eccentricus ex vicaria 20°. 20′. 30″. ♌: inventa eſt declinatio Martis 3°. 54; aſcenſio recta ex Arturo & Spica 177°. 27; quare longitudo 26°. 6′. 24″. ♍; latitudo 2°. 35; hinc angulus ad Terram 81°. 49′. 33″, ad Planetam 35°. 45′. 54″. & diſtantia 166311, ſed ſubtractione 1′. 30″ de loco eccentrico 166208. Et minor in priore diſtantia ab aphelio 11°. 37′. circiter 70. particulas. itaque vel 166241 vel 166138.

Anno MDLXXXVIII D. VI Novemb. mane H. VI M. L, cum eſſet locus Solis 24°. 3′. 34″ ♏; diſtans a Terra 98630; Martis longitudo media 4ˢ. 20°. 47′. 35″; reſiduum anomaliæ 8°. 2′. 51″; locus eccentricus ex vicaria 22°. 7′. 48″ ♌: viſus eſt in 23°. 16′ ♍, lat. 1°. 37′. Quare angulus ad Solem

 60°. 47′.

60°.47.43", ad Planetam 31°.8.3. Et diſtantia igitur Planetæ a Sole 166511. Cap. LI. ſed per ſubtractionem 1.30". de loco vicariæ, 166396. & ex hac analogia in majori diſtantia ab aphelio ſcilicet 11.37, diminutior circiter 110. quare vel 166401, vel 166296. ubi diſcrepamus a priore per 150; & ſi ſtante correctione loci eccentrici medium harum aſſumpſerimus, 166230: ut parum aliquid in obſervando peccatum eſſe dicamus, in partes contrarias utriusque obſervationis annorum MDLXXXVI & MDLXXXVIII, a diſtantia ſemicirculi deſcendentis, differemus parum. Poterit hoc ipſum quoque diſcrimen aboleri per retractionem nonnullam aphelii, de qua poſtea. Itaque etiam proxime aphelium, quantum ſenſus judicare poteſt; easdem invenimus diſtantias a Sole, in eadem utriusque ſemicirculi habitudine ad aphelium.

Sunt quidem omnes tres obſervationes factæ, Marte Orientali; nulla, Marte Occidentali. deficiunt enim obſervata reliqua. Itaque tutius fortaſſe ſtabimus a diſtantia ſemicirculi deſcendentis.

TERTIO ſit idem quod ſupra nobis explorandum infra longitudines medias, verſus perihelium.

In anomalia media 113 gr. Anno MDXCI noctis poſt diem XIII Maji hora 1 M. XL poſt mediam noctem, cum eſſet Sol in 2°.8.43" ♊; diſtans a Terra 101487; Martis vero longitudo media 8ˢ.21°.18'.4"; anomalia 113°.24.4; coæquata 103.15.48"; quare locus eccentricus ex vicaria 12°.9.48".♐ (vel per analogiam vicini 26 ♐ jam modo memorati, 12°.8¾ ♐.); viſus eſt Mars in 2°.24½ ♑, latitudine 2°.15 Merid: Angulus igitur ad Terram 30°.15.44", ad Planetam vero vel 20°.14.39" vel 20°.15.42". Quare diſtantia Martis (vel puncti eclipticæ) a Sole 147802 vel verius 147683. ubi vides unius ſcrupuli errore, in loco eccentrico, perire nobis 120 particulas noſtræ dimenſionis, in tanta Martis & Terræ propinquitate, tantaque vicinitate oppoſiti Solis loci. Itaque minima hic non ſunt perſequenda. Porro bene munita eſt hæc obſervatio, circumſtantibus aliis frequentium dierum, usque in diem oppoſitionis cum Sole. Cum autem diſtet 12 gr. 10 min. ♐ a Nodo, 26½ circiter partes: igitur hujus loci ſecans inclinationis ſuperat radium particulis 11 circiter, quæ ſunt in noſtra dimenſione circiter 15 aut 16, ut ita ipſius MARTIS a SOLE diſtantia hic fiat quam proxime 147820 vel 147700.

In 113 gr. complemento anomaliæ mediæ. PRO CONSIMILI diſtantia ab aphelio, ſemicirculi alterius, reſumemus obſervata capitis XXVI. ubi extruxi diſtantiam Martis a Sole circiter 147443 vel 147700 vel 147750. Eſt autem in uno temporum illic notatorum, ſcilicet anno MDXC D. IV Martii hora VII ½, longitudo Martis 1ˢ.4°.11'.20". Quare anomaliæ mediæ complementum ad circulum 114°.41. Itaq; hic humiliores ſumus ab aphelio quam prius, uno gradu & 17 minutis. Et uni gradui competunt 230 particulæ, hoc eccentrici loco. Ergo diſtantia gradus 113°.24. in ſemicirculo

aſcendente

aſcendente eſſet (ex analogia cap. XXVI. obſervationum) 147743 vel 148000 vel 148050. Inventus vero hic in deſcendente 147820 vel 147700. Differentia circiter 350 vel 180 particularum, vel nullius; paulo incertiuſcula. Nam etiam pejuſcule habent obſervationes, Marte in perigæo verſante, ob humilitatem Zodiaci & alia multa. Et vides cap. XXVI. illic veram diſtantiam dubio aſſenſu fluctuare inter 147443 & 147750, differentia 300 particularum quæ ſunt in præſenti negocio non magni momenti, Marte tam humili & Soli ſeu centro Mundi vicino. CAP. LI.

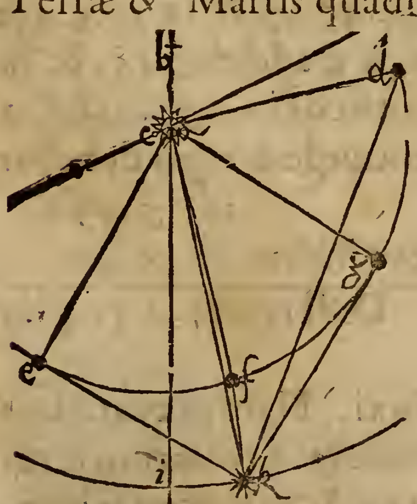
SED ET hic profundius verſus perihelium deſcendamus, & rem eandem exploremus 22 circiter gradibus ante & poſt perihelium.

Anno MDLXXXIX D. III. Decemb. hora V M. XXXIX. cum eſſet locus Solis 21°. 44′. 56″ ♐, diſtaretque is a Terra 98248, & longitudo media Martis 11ˢ. 16°. 27′. 53″, anomaliæ complementum 162°. 24′. 11″, & locus eccentricus coæquatus 20°. 4′. 32″ ♓: viſus eſt Mars in 15°. 25′. 33″ ♒, lat. 1°. 11′. 47″. Mer. Sed quia ſupra cap. XLII. inventa eſt vicaria noſtra nonnihil peccare circa perihelium: adſciſcemus igitur loca alia, quotcunque nanciſci poterimus, atque ex iis methodo capitis XLII quæremus ſimul diſtantiam Martis a Sole, ſimul etiam locum eccentricum veriorem. In anomaliæ mediæ complemento 162.

Anno igitur MDXCI D. XVI Octob. H. VI M. XXVIII, cum eſſet Sol in 2°. 39′. 15″ ♏, diſtans a Terra 99142, longitudo media Martis 11ˢ. 13°. 53′. 57″, anomaliæ complementum 65°. 6′. 9″, locus eccentricus ex Vicaria 16°. 59′. 14″ ♓: viſus eſt in 1°. 27′. 18″ ♒ lat. 2°. 10′. 52″ Merid.

Sic anno MDXCIII D. VIII Sept. H. X M. XXXVIII. cum eſſet Sol in 25°. 41′. 0″ ♍, diſtans a Terra 100266, longitudo Martis media 11ˢ. 17°. 10′. 17″, anomaliæ complementum 161°. 45′. 28″, & locus eccentricus ex vicaria 20°. 53′. 54″ ♓: inventus eſt Planeta in 8°. 53′. 51″ ♓. latitudine 5°. 14′. 30″. Meridiana.

Denique anno MDXCV D. XXII Julii mane H. II M. XL. cum eſſet Sol in 7°. 59′. 52″ ♌, diſtans a Terra 101487, longitudo media Martis 11ˢ. 14°. 9′. 5″, & anomalia 164°. 48′. 55″, quare per vicariam noſtram locus eccentricus 17°. 16′. 36″ ♓: inventus eſt viſibilis locus Martis, ex lectiſſimis obſervationibus in 4°. 11′. 10″. ♉. lat. 2°. 30′ Merid. Bis igitur habemus Martem loco opportuniſſimo, ſcilicet in quadrato Solis, cum & loca Terræ & Martis quadrato diſtent.



Itaque ſecundum methodum capitis XLII, loca ſideris in eccentrico probanda ſumam; & ponam initio diſtantiam Martis primo tempore fuiſſe 139212. Quare ſequentes fuerunt 139033, 139258, 139045. In tanta enim propinquitate anomaliarum facile ſcitur connexio, ut hactenus. Sit A Sol: D. G. F. E. loca Terræ A. MDLXXXIX. MDXCI. MDXCIII. MDXCV. K locus Martis quater idem, (etſi in obſervationibus non ſit plane idem.) Connectantur

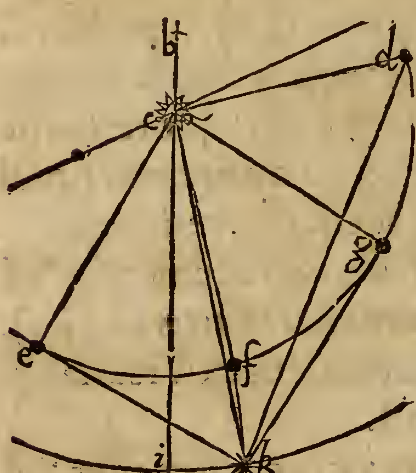
 puncta,

punčta. Dantur AD, AG, AF, AE, quoad ſitum & longitudines. Et ſuſcipitur longitudo AK quater. Sunt autem & DK, GK, FK, FK, lineæ viſoriæ notæ ſitu ſuo. Ergo dantur ADK, AGK, AFK, AEK. Per oppoſitionem igitur laterum cum angulis, dantur & DKA, GKA, FKA, EKA. quare ſitus ipſius KA quater.

Cap. LI.

				AK
DA. 21°.44′.56″ ♐	98248	DK 15°.25′.33″ ♒	162°.24′.11″	139212
GA. 2.39.15 ♏	99142	GK 1.27.16 ♒	165 0. 9	139033
FA. 25.41. 0 ♍	100266	FK 8.53.51 ♓	161 45.28	139258
EA. 7.59.52 ♌	101487	EK 4.11.10 ♉.	164.48.55	139045

				Quare AK	
Compl.	ADK 53°.40′.57″	Prodit	DKA 34°.39′.23″	20°. 5′.16″. ♓	22°. 4′.33″. ♓
	AGK 88.48. 3		GKA 35.28.27	16.55.45 ♓	16.59.14 ♓
	AFK 16.47. 9		FKA 12. 0. 4	20.53.55 ♓	20.53.54 ♓
	AEK 86.11.18		EKA 46.44.30	17.26.40 ♓	17.16.36 ♓



Cum igitur hic primus & tertius locus admodum prope conſentiant, putabit inconſideratior aliquis, ſtandum ab illis, cæteros utcunq; conciliandos. quod ipſe quoque diu admodum tentavi. Sed cum conciliari non poſſent ſecundus & quartus, eſſet vero magna vis harum obſervationum, propterea quod in quadrato ☉ utriusq; viſus ſit Planeta, & in quadrilatero AEKG omnia prope latera anguliq; æquales ſint, ideo ſic tranſegi. Vides ex vicaria diſtare debere AK ſecũdæ obſervationis ab AK quartæ, ſcrupulis 17′.22″. At per hanc aſſumptionem longitudinis, AK diſtant per 30′.55″. Nimium igitur per 13′.33″. Cumque omnes anguli quadrilateri ſint propemodum æquales, bipartitus ſum exceſſum hunc, & 6′.46″ addidi ad angulos EKA, GKA. Nam in E obſervatione, linea AK nimium proceſſerat, in G non ſatis proceſſerat. Retračtis ergo AK verſus E, G; & EK, GK manentibus (ponimus enim obſervationes eſſe certiſſimas.) omnino anguli apud K augebuntur. Jam igitur datis angulis GKA, 45°.35′.13″ & EKA 46°.51′.16″. & manentibus angulis GE & lineis GA, EA, prodiit AK 138765, 138787, differens 258 particulis a noſtra aſſumptione. Totidem igitur ſi demamus & de reliquis duabus AK, ut ſint 138954, 139000, prodeunt anguli DKA 34°.43′.47″. & AK 20°.9′.40″; FKA vero 12°.1′.24″, & AK 20°.55′.15″. Sed quia prius in G addidi 6′.46″, & in E tantundem ſubtraxi; repoſui ergo locos eccentricos in G 17′.2′.31″. ♓, E 17°.19′.54‴ ♓: augens locum vicariæ per 3′. 17″. Tantundem ergo debebat prodire & apud D. ſcilicet-- 20°. 7′.49″ ♓.
Apud F 20°.57′. 8″ ♓. Hic vero inveni 20. 9′.40
20.55.17 Differentia 1.51.plus
1.43 cujusque

Itaque & reliquos duos locos ſat propinque adduxi. Nam peccatis ſuis ultro citroq; veritatem ſtant, quod facit ad ſecuritatem. Et duorum ſcrupulorum errorem his locis ob Zodiaci humilitatem & variationes horizontales obſervationi tribuere nihil eſt inſolens.

IN DESCENDENTIS ſemicirculi conſimili anomalia non ſuppetunt plures una obſervationes, ſed quæ ſatis ſit certa. Anno enim MDXCIII nocte quæ ſequebatur XXIX Junii H. I. M. XXX poſt med. noctem, cum Sol eſſet in $17^{\circ}.\ 25'.\ 42''$ ♋ diſtans a Terra 101760, longitudo Martis $10^{s}.\ 10^{\circ}.\ 1'.\ 29''$, anomalia $161^{\circ}.\ 5'.\ 29''$, & ideo Martis locus $6^{\circ}.\ 10'.\ 5''$ ♒; viſus eſt in $13^{\circ}.\ 37'.\ 22''$. ♓. latitudine $4^{\circ}.\ 37'$. Merid. Hinc complementum anguli ad Terram fuit $56^{\circ}.\ 11'.\ 46''$, ad Planetam, ſeu parallaxis orbis annui, $37^{\circ}.\ 27'.\ 23''$. Vnde prodit diſtantia Martis a Sole 139036. Supra vero in anomalia $161^{\circ}.\ 45'.\ 28''$, ubi diſtat Mars ab aphelio $40'$ ſcrupulis longius quam hic, inventa & conſtituta eſt diſtantia 139000. Et hæc $40'$ minuta hoc eccentrici loco efficiunt particulas 52. Igitur hic quoque ex analogia noſtræ anomaliæ evaderet in anomalia 161. $45\frac{1}{2}$. diſtantia 138984 admirabili & certe ſuſpecto conſenſu. Nam omnia adeo certa & exequiſita eſſe vix poſſunt. Vtrinque autem nonnihil augendæ ſunt diſtantiæ ob inclinationem maximam hoc loco eccentrici.

EX HAC igitur longiſſima inductione, per plurima loca eccentrici, apparet, diſtantias Martis a Sole illas invicem æquales eſſe, quarum puncta orbitæ æqualiter remota ſunt ab aphelio, quod cap. XVI. & XLII. inveſtigavimus. quod eſt evidens argumentum aphelium illud recte habere: per VII. tertii EVCLIDIS.

Comprobantur una & diſtantiæ Solis a Terra, quæ ſupra cap. XXIX. extructæ, hic jam varie uſurpatæ officium faciunt. nec ulla magna diſcrepantia numerorum extitit, quæ de illarum vitio teſtari poſſet.

Quæ igitur ex hujus capitis obſervationibus, exque inventis per eas diſtantiis, in conformationem itineris Planetarii redundant, quorum cauſſa illas produximus hoc capite, ea differemus in caput LV exponere. Prius enim ſequenti capite LII ex his aliud aliquid demonſtrandum, & cap. LIII plures adhuc obſervationes in teſtimonium adducendæ ſunt.

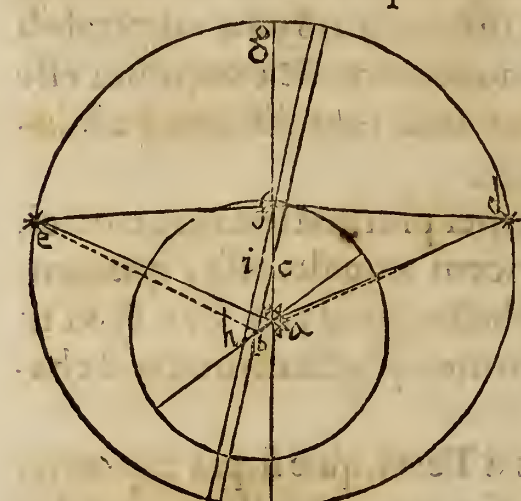
CAPVT LII.

DEMONSTRATIO PER OBSERVATIONES CAPITIS LI. ECCENTRICUM PLANETÆ NON CIRCA CENTRUM EPICYCLI SOLIS, ſeu punctum medii loci SOLIS, ſed circa ipſiſsimum corpus SOLIS ordinari: & lineam apſidum, non per illud, ſed per hoc tranſire.

OPPORTVNE accidit, ut diſtantiæ capite LI. inventæ, nos etiam de eo edoceant, quod capitibus VI. XXVI. & XXXIII. promiſſum, conſilio huc uſque diſtuli. Nam ſi recte Ego

 eccen-

eccentricum Martis ſuper ipſum corpus Solis extruxi, neceſſe eſt, vere etiam Planetam in partibus, quæ ſunt circa 29° ♌, longiſſime a Sole abeſſe: quæ vero in utroq; ſemicirculo, hunc 29° ♌ æqualibus ſequuntur intervallis, æqualiter abeſſe a Sole, inæqualiter a puncto, Solis vicario; quod Braheo eſt centrum epicycli Solis; minus ſcilicet, quæ in ſemicirculo deſcendente. Quo obtento, ſequetur ultro, partes circa 24° ♌, non abeſſe longiſſime, neque a corpore Solis, neque a centro mundi Copernicano, quod eſt Braheo centrum epicycli Solis, idemq; centrum affixionis ſyſtematis Planetarii: & partes a 24° ♌ in utroque ſemicirculo æquali arcu diſcedentes, diſtare & a Sole, & ab ejus puncto illo vicario inæqualiter. *Exponatur enim centrum Solis* A, *linea apſidum Martis* A C, *eccentricitas* A C, *&* E D *eccentricus, centro* C: *ſitque* F *punctum ſupra* A C, *æquatorium punctum*; G *aphelium*; G F E, G F D *æquales*: *& connectantur* E A, D A, *quæ erunt æquales, ut jam eſt demonſtratum. Ejiciatur autem per* A *linea* A B *in* ♄; *& ab* A *verſus* ♄ *extendatur* A B, *quantitate 1800, qualium* A C *14140 fuit capite* XLII, *&* A E, A D, *154400: & centrum* B *ſit orbis Terræ. Quia ergo* B A *vergit in* $5\frac{1}{2}$ ♋, A E *in* $15\frac{1}{2}$° ♏, *angulus igitur* E A B *eſt circiter 50° & acutus*, E B A *obtuſus*; *quare longior* E A *quam* E B. *Pariter cum* B A *vergat in* $5\frac{1}{2}$ ♋, *ſed* A D *in* $12\frac{1}{2}$° ♊, *ergo* B A D *eſt* 157°, *&* A B D *acutus admodum*; *quare brevior* A D, *vel ei æqualis* A E, *quam* B D. *Multo igitur brevior* B E *quam* B D; *idque plane ſenſibiliter. Nam qui poſſumus contemnere* A B *1800 & eo amplius, cum ne 200 quidem erroris obſervationes tolerare poſſint? Quare partes eccentri ſemicirculorum oppoſitorum, æqualiter a* G *diſtantes, puta* E D, *a nullo punctorum extra centrum æqualiter abſunt, præterquam a punctis in linea* C A, *per corpus Solis tranſeunte.*



Sed inquias, *connexis* B C, *& linea continuata, fit nova apſis, quæ lineæ ſecat circulum: atque illi apſidi, punctum* D, *propius eſt quam* E: *nil igitur mirum, & longiorem* B D *eſſe?* Respondeo. *qualescunque lineæ ejiciantur, ſemper manent* A E, A D: *quia ſunt ex obſervationibus demonſtratæ, in triplici forma hypotheſium: & ad demonſtrationem hanc, quod controverti poſſit, aſſumptum plane nihil. Manentibus igitur* A E, A D, *ejiciatur ſane* B C, *ut oppoſitum mihi eſt: illa tamen* B C, *ut demonſtravi capite* VI, *nequaquam gignit hypotheſin aptam obſervatis ἀκρονυχίοις· ſed pro* B C *oportet, ut ſalvemus acronychias, ejicere per* F, *ipſi* C B, *parallelon* F H, *per* F. H. *centra æqualitatis Martis & Solis. Hoc autem facto, una centrum eccentrici ex* C *in* I *transfertur, & plus quam ſemicirculus, vergit verſus* E, *minus verſus* D: *nec relinquuntur* A E, A D, *ſed prolongatur* A E, *abbreviatur* A D: *quibus lineis mutatis nunquam ſalvabuntur obſervationes extra ſitum acronychium: quia hæ teſtantur de æqualitate linearum* A E, A D. Nec opus eſſe puto computatione. Si quis tamen hoc labore delectatur (quamvis nefas eſt, Aſtrono-

mum numeris aliquid tentare; cujus fundamenta non prius vidit in Geometria; quæ jam laboris hujus fundamenta nobis evertit.) is habet exemplum ſupra cap. XXIV. ubi diſtantias Telluris ab H, puncto æqualitatis motus Telluris, & diſtantiam Martis ab eodem H puncto, in eadem operatione ſimul, iisdem obſervationibus computavi, quibus poſtea cap. XXVI diſtantias ejusdem Telluris & Martis computavi ab A centro Solis.

Methodi enim, qua ſum uſus, ingenium hoc eſt, ut doceat, quocunque puncto in plano circuli Telluris aſſumpto, quod habeat deſcriptum & determinatum ſitum ad corpus Solis; tam in longitudine zodiaci, quam in remotione a Sole, per aliquot obſervationes, docere & Telluris & Martis ab illo ſuſcepto puncto diſtantiam; citra etiam cognitionem anomaliæ eccentri coæquatæ ad id punctum accommodatæ: qua quidem ego capite XXVI tantummodo compendii cauſa uſus ſum.

SED ALIA inſuper ratione argumentari licet. Demonſtratum eſt ſupra cap. XLIV, orbitam Planetæ non eſſe circulum ſed ovalem, ut cujus diameter, quæ apſidum dicitur, ſit longiſſima. Jam cap. LI demonſtratur, partes a G, puncto aphelii, remotas æqualiter, ingredi etiam æqualiter ad latera. Ovalis ergo genuinus ſitus eſt circa lineam A C. non igitur circa lineam F H. Et qui varias Martis diſtantias computaverit a puncto H, methodo jam commendata; deprehendet is magnam diſtantiarum irregularitatem, quæ nullo pacto poterit includi, neque circulo neque probabili alicui figuræ, circa F H ordinatæ.

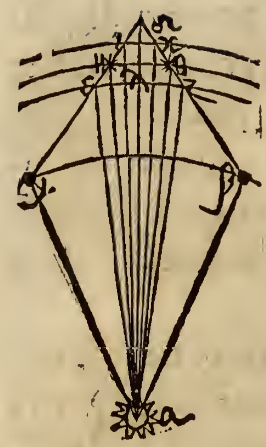
RVRSVM itaque fidem capite VI. & paſſim hoc opere oppignoratam, citra ullam principii petitionem liberavi; & docui, eccentricum Martis non poſſe niſi ad Solem referri ipſum: ac proinde non ſolam rationem, ſed ipſa etiam obſervata pro me ſtare, dum obſervationes Martis a medio motu Solis abductas, ad ipſum apparentem Solis motum expendi.

CAPVT LIII.

ALIA METHODVS EXPLORANDI diſtantias MARTIS a SOLE, per aliquot continuas obſervationes, ante & poſt ſitum acronychium: ubi ſimul etiam explorantur loca eccentrica.

QVIA HIC novas hypotheſes condimus, inquirentes ſcilicet naturalem cauſam æquationum eccentri, decet omnia nobis eſſe quam exploratiſſima, ne fundamentis neglectis ruinoſum ſuperſtruatur ædificium. Itaque juvat eandem rem veriſſimas ſcilicet Martis a Sole diſtantias,

Cap. LIII.

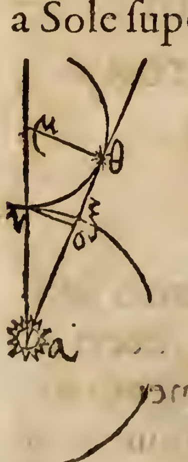


pluribus methodis explorare. *Sit α Sol, β locus Terræ ante oppoſitionem ☍ cum ⊙, & α β δ angulus viſionis ſeu elongatio arcuata δ à Sole. Sit ſimiliter γ locus Terræ poſt oppoſitionem, & α γ δ angulus viſionis: ſic ut primo tempore ſit Planeta in linea β δ, altero in linea γ δ, & conficiat vere viam ϑ η. Dato itaque tempore duarum obſervationum, dabitur & angulus ϑ α η ſat præcise, quocunque loco eccentrici, ex hypotheſi vicaria. Quod ſi bina tempora non longe ab invicem diſtiterint, aut ſi Planeta verſetur circa apſidas vel longitudines medias, mediocriter etiam cognoſcetur differentia longitudinis linearum α ϑ, α η. Imo vero tantum jam habemus in præcognitis, ut nulla hic difficultas relinquatur.*

Quod ſi itaque ad angulos ϑ β α, η γ α, ex obſervatione datos, & β α, γ α cognitas, ex parte tertia, aſſumſerimus ϑ α, & propterea η α· patet, ſi hæc aſſumptio longior juſto fuerit, ut κ α, ι α, tunc angulum ι α κ minorem juſto proditurum; ſin brevior juſto fuerit, ut ζ α, ε α, angulum ε α ζ proditurum juſto majorem. Itaque tales erunt diſtantiæ aſſumendæ, quæ juſtum nobis conſtituant angulum motus eccentrici.

Eodem modo prodetur hic etiam error, ſi quis forte ſupereſt, in loco eccentrico. Eſto enim, ut ϑ α, η α, teneant juſta loca; deinde transferatur ϑ α in conſequentia, per errorem, angulo ϑ α δ· & η α ſimiliter in conſequentia, angulo æquali η α ε· Vides, quod pro α ϑ futura eſt α δ admodum longa, & pro α η ſucceſſura eſt α ε valde brevis, contra quam ex hypotheſi præcognoſcitur. Oportet autem non omnino minimum eſſe angulum γ α β; ne error obſervationis vel minimus, in contrarias partes cœli vergens (quod fieri poteſt) magnum aliquid importet. Hac itaq; methodo nobis eſt eundum per annos MDLXXXII in ♒, MDLXXXV in ♌, MDLXXXVII in ♍; MDLXXXIX in ♏, MDXCI in ♐, MDXCIII in ♓; MDXCV in ♉. Nam ubique obſervationes ſufficientes ad manus ſunt.

Quod ſi lubet demonſtrative inveſtigare, quanam elongatione Telluris a linea per Solem & Planetam, omnium evidentiſſime ſentiatur, ſi quid eſt in diſtantia Martis a Sole peccatum, conſulatur cap. VI. Nam ex eo definietur nobis angulus ad Solem tantus, ut ejus ſinus proportio ad radium, æquet fere proportionem exceſſus diſtantiæ Martis a Sole ſuper complementum anguli ſinum, ad ipſam hanc diſtantiam.



Sit enim α Sol, ϑ Planeta, ν ξ orbis Terræ. Ex ϑ erigatur recta ϑ μ, perpendicularis ad ϑ α· & in ϑ μ ſumantur centra aliquot, ex quibus circuli per ϑ deſcribantur, donec eorum unus aliquis tangat orbem Telluris in ν. Erit ν punctum, ubi defectus ipſius α ϑ in ϑ, apparet evidentiſſime, hoc eſt, ubi maximum angulum ſubtendit. Ducatur ex ν ipſi μ ϑ parallelos ν ο, ſecans α ϑ in ο. Dico, ut eſt ο ϑ ad ϑ α, ſic eſſe ο ν ad ν α. Nam ut ν μ, hoc eſt ϑ μ ad μ α, ſic eſt ο ν ad ν α. Sed ν μ eſt ad μ α, ut ο ϑ & fere ξ ϑ, ad ϑ α. Ergo, &c.

Sit α ϑ 161000. Erit ξ ϑ 61000 fere. Et ut 161 ad 61, ſic 100000 ad 37882. Qui ſinus oſtendit angulum ν α ϑ 22.15. & majorem, ſi pro ξ ϑ ſumas iam ο ϑ.

Itaque

Itaque donec anomalia commutationis varietur 22° $\frac{1}{4}$ gradibus, multi dies, pene ſcilicet XLV abeunt, poſt quos vel ante quos, αϑ longe eſt alia. In aphelio igitur hic angulus commutationis eſt grad. 28° circiter, in perihelio 18° $\frac{1}{3}$ circiter.

His limitibus evidentiſſimi erroris, ſi quis oritur, ex vitioſa diſtantia Martis a Sole, inventis, jam facile nobis eſt, idoneas ſeligere obſervationes, ubi copioſæ in promptu ſunt.

Incipiemus ab oppoſitione anni MDLXXXII, ex quo anno ſeligemus obſervationes iſtas.

Anno MDLXXXII D. XXIV Novemb. mane hora IV	XXVI Decembr. H. VIII M. XXX	XXX Decembr. H. VIII M. X.	Anno MDLXXXV XXVI Januarii H. VI M. XV
Viſus in 26°.38′.30″ ♋	17°. 40′. 30″ ♋	16°. 0′. 30″ ♋	8°. 20′.30″ ♋
Viſa latitudo 2.49.10 B.	4. 7. 0 Bor.	4. 8. 0 Bor.	2. 52.12 Bor.
Sol in 11.40.40 ♐	15. 4. 12 ♑	19. 8. 31 ♑	16. 33.20 ♒
αβ diſt. ☉ a Terra 98345	αβ 98226	αγ 98252	αγ 98624
Anom. med. 67.28.13	49. 39. 10	47. 51. 35	34. 8.15
Locus eccent. 0.43.34 ♋	16. 7. 10 ♋	17. 57. 32 ♋	0°. 9′.40″ ♌
In ecliptica αϑ. 0.42.42 ♋	16. 6. 23 ♋	αη 17. 56. 45 ♋	αη 0. 9.30 ♌
Hinc prodit αϑ 158920	163082	αη 158842	αη 164116
Per latitudinem 158960	163147	158907.	164196.

Differunt duæ mediæ per 4240. Et quidem brevior eſt poſterior αη, cum debuerit eſſe longior per 336. Summa igitur utriusq; 322054. Vnde aufero 336, iterumque addo. Conſtitutorum dimidia ſunt 160859, nimirum αϑ, & 161363, ſcilicet αη. Eritque αϑ in 16°.5′ ♋, & αη in 17°.55′. ♋. Itaque hic vicaria amitteret 1 $\frac{1}{2}$ ſcrupula.

Ipſæ vero diſtantiæ, ob angulum iſtum tam parvum, ſunt infidæ. Nam ſi angulus ♂ varietur uno minuto, vitio obſervandi, quod facile contingit, mille particulis in qualibet diſtantia aberrabimus.

Sumantur igitur duæ remotiores, quæ inveniuntur differre per 5235. At præcognoſcimus, debere differre circiter 5570. Itaque operatione peracta ut prius, prodeunt veriores αϑ 158792, & αη 164364: ut ſit αϑ in 0°.41′. 0″ ♋, αη in 0°. 8′.30″ ♌. Et ſit certum per IV dierum obſervationes hoc loco adimendum eſſe locis eccentricis, ex vicaria noſtra depromptis, circiter 1 $\frac{1}{2}$ minuta.

Confirmantur etiam mediocriter diſtantiæ prius inventæ, cis & ultra oppoſitionem, quæ prodierunt menſura media inter has. niſi quod analogia indicat, paulo longiores eſſe debere.

Patet autem ſimul, ſi angulus ϑ ♂ η uno minuto vitiatus ſit, vitiari utramque diſtantiam particulis circiter 50, non plus. In diſtantiis igitur his vix centeſima pars peccari poteſt incertitudinis prioris.

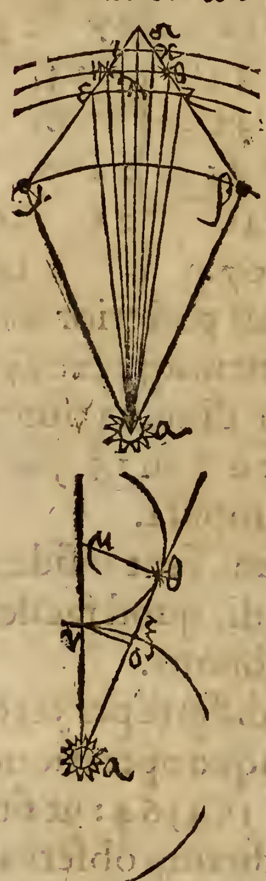
Quod ſi qua ſuſcepta longitudo diſtantiarum ſatisfacit obſervatis horum quatuor dierum, ea dierum interjectorum obſervata itidem exprimet. nempe 25.26. 27 Novembris. 3.17.27.28. 29 Decembris anni MDLXXXII, & 16.17.18.19.21.22 Januarii anni MDLXXXIII.

Trans-

Tranſeamus ad oppoſitionem anni MDLXXXV. Dum enim ejus anni die XXXI Januarii eſſet oppoſitio Solis & Martis, obſervatus eſt Planeta creberrime per duos menſes præcedentes totidemque ſequentes. Inde ſumemus has IV obſervationes.

Cap.LIII.

	Anno MDLXXXXIV D. XXI Decemb. Hora XIV.	A. MDLXXXV XXIV Jã. h. IX	IV Februarii H. VI. M. XL.	XII Martii H. X. M. XXX.
Mars viſus in	1°.13′.30″ ♍	24°. 7′.30″ ♌	19°.47′.30″ ♌	11°.46′. 0″ ♌
Latitudo	3°.31′. Bor.	4°.31′. Bor.	4°.28′. Bor.	3°.22′. Bor.
Sol in	10°.43′. 5″ ♑	15°. 9′. 5″ ♒	26.10.31 ♒	2°.16′.42″ ♈
Diſtabat a Terra	98210	98595	98840	99850.
Anomalia media ♂	29.46.53	12. 4.21	6.21.31	12.47.15
Locus eccentricus	3°.54′.34″ ♌	18°.49′. 0″ ♌	23°.34′.47″ ♌	9°.23′.28″ ♍
	3.53.56 ♌	18.49. 3 ♌	23.35. 0 ♌	9.24. 7 ♍
Hinc	165101	166290	166182	166131
Per latit. αϑ.	165184	166378	& αη 166260	166206.



Differunt duæ mediæ per 118. Debuerunt differre per 187 in contrarium: ſic ut αϑ eſſet 166226, & αη 166412. Ergo αϑ cadit in 18°. 48′. 47″ ♌, & αη in 23°.34′. 48″ ♌. Itaque tam contempta mutatione loci eccentrici, confirmatur hoc loco Vicaria. Sed intelligimus hinc, quod unius minuti error in obſervatione, hoc loco utramq; diſtantiam, 100 particulis circiter ſit vitiaturus.

Conſultis itaq; remotioribus, invenitur earum differentia 1022. Debuit eſſe ex præcognitione mediocri hypotheſeos, major differentia, ſcilicet 1275. Nimirum quartus Leonis vicinus eſt decimo octavo Cancri, ubi prius aliquid fuit auferendum loco eccentrico Vicariæ. Quod ſi unum ademeris minutum in quarto ♌, jam centum particulis breviorem efficies αϑ. & ſi $2\frac{1}{2}$, efficies 164934 circiter, nimirum tam brevem, ut & αη retinere poſſit hanc longitudinem 166206; & prius anno MDLXXXIII, ultima obſervatio, quæ longitudinem exhibuit 164364, conciliari cum iſta poſſit. Debebant enim differre per 488, indice hypotheſi diſtantiarum, ſatis ad hoc certa & præcognita, cum per 750 differant.

Poteſt autem illa mutatio eccentrici loci $2\frac{1}{2}$ minutorum ex dimidio transferri in obſervationes. Nam ſi harum alterutra aberravit uno minuto, poterit id efficere 50 particulas erroris in utraque diſtantia.

Tædioſum eſſet, eandem methodum totidem verbis repetere, per omnes oppoſitionum annos. Itaq; in tabella ſequenti, poſui obſervationes ipſas, quas conſului; & adjunxi, quid computatione prodierit. Hypotheſes calculi ſunt hæ. Locus ☉ ſumptus eſt ex BRAHEO. Diſtantiæ ☉ & Terræ ex cap. XXX. Aphelium ♂ anno MDC completo in 29. $6\frac{2}{3}$. Motus medius eodem tempore 10.7.14.34. Eccentricitas & proportio orbium ut cap. LIV. Quibus adjunxi diſtantias ♂ a ☉ quaſi præcognitas. Itaq; ſi per has diſtantias æquamus obſervationes propoſitas, erunt diſtantiæ hæ juſtæ: quas erat mihi hoc capite propoſitum indagare.

Tempus		Locus ☉	Solis a Terra diſtantia	Martis a Sole diſtantia	Martis eccentricus in ecliptica	Locus computatus	Locus obſervatus	Differentia	Latitudo
1582.	23 Nove.H.16. 0	11.41 ♐	98345	158852	0.42.11 ♋	26.40. 0 ♋	26.38.30 ♋	1.30 +	Bor.
	26 Dece.H. 8.30	15. 4 ♑	98226	162104	16. 7.18 ♋	17.44.19 ♋	17.40.30 ♋	3.39 +	2. 49
	30 Dece.H. 8.10	19. 9 ♑	98252	162443	17.56.32 ♋	16. 6.20 ♋	16. 0.30 ♋	5.50 +	4. 7 4. 8
1583.	26 Janua.H. 6.15	16.33 ♒	98624	164421	0. 6.24 ♌	8.17.57 ♋	8.20.30 ♋	2.33 –	2. 52
1584.	21 Dece.H.14. 0	10.16 ♑	98207	164907	3.51.45 ♌	1.14.34 ♍	1.13.30 ♍	1. 4 +	3.31
1585.	24 Janua.H. 9. 0	14.53 ♒	98595	166210	18.47. 8 ♌	24. 3.58 ♌	24. 7.30 ♌	3.32 –	4.31
	4 Febr. H. 6.40	26.10 ♒	98830	166400	23.33.41 ♌	19.43.52 ♌	19.47. 0 ♌	3. 8 –	4.28
	12 Mart. H.10.30	2.16 ♈	99858	166170	9.23.14 ♍	11.43.31 ♌	11.46. 0 ♌	2.29 –	3.22
1587.	25 Janua.H.17. 0	16. 1 ♒	98611	166232	8.13.40 ♍	4.41.50 ♎	4.42. 0 ♎	0.10 –	3.26
	4 Mart. H.13.24	24. 0 ♓	99595	164737	24.56.50 ♍	26.24.41 ♍	26.25.40 ♍	0.59 –	3.38
	10 Mart. H.11.30	29.52 ♓	99780	164382	27.35.54 ♍	24. 5.15 ♍	24. 5.15 ♍	0. 0	3.29
	21 April. H. 9.30	10.48 ♉	101010	161027	16.44.51 ♎	15.49.50 ♍	15.48.20 ♍	1.30 +	1.48
1589.	8 Mart.H.16.24	28.36 ♓	99736	161000	16.55.14 ♎	12.14. 7 ♏	12.16.50 ♏	2.43 –	2. 4
	13 April. H.11.15	3.38 ♉	100810	157141	4. 1.50 ♏	4.45. 0 ♏	4.43.20 ♏	1.40 +	1.10
	15 April. H.12. 5	5.36 ♉	100866	156900	5. 1.41 ♏	3.58.57 ♏	3.58.20 ♏	0.37 +	1. 4
	6 Maji. H.11.20	25.49 ♉	101366	154326	15.30.36 ♏	27. 8.17 ♎	27. 7.20 ♎	0.57 +	0. 7
1591.	13 Maji. H.14. 0	2.10 ♊	101467	147891	12. 7.38 ♐	2.15.36 ♑	2.20. 0 ♑	4.24 –	Auſt.
	6 Junii H.12.20	24.59 ♊	101769	144981	25.38.48 ♐	27.11.45 ♐	27.15. 0 ♐	3.15 –	2. 25
	10 Junii H.11.50	28.47 ♊	101789	144526	27.56.49 ♐	25.57.57 ♐	26. 2.36 ♐	4.39 –	3. 55 4. 8
	28 Junii H.10.24	15.51 ♋	101770	142608	8.29.32 ♑	21. 4.21 ♐	21.10. 0 ♐	5.39 –	4. 45
1593.	21 Julii H.14. 0	8.26 ♌	101498	138376	20. 1.38 ♒	17.43.14 ♓	17.45.45 ♓	2.31 –	5.46
	22 Aug. H.12.20	9.11 ♍	100761	138463	10.15.25 ♓	13. 9.39 ♓	13.10.15 ♓	0.36 –	6. 7
	29 Aug. H.10.20	11.54 ♍	100562	138682	14.37.15 ♓	11.11.41 ♓	11.14. 0 ♓	2.19 –	5.52
	3 Octo. H. 8. 0	20.15 ♎	99500	140697	6.19.39 ♈	7.49.54 ♓	7.50.10 ♓	0.16 –	3.17
1595.	17 Sept. H.16.45	4.18 ♎	99990	143222	22.49.19 ♈	26. 5.45 ♉	26. 7.12 ♉	1.27 –	1. 42 0. 6
	27 Octo. H.12.20	13.59 ♏	98851	147890	15.35.38 ♉	18.50.46 ♉	18.51.15 ♉	0.29 –	Bor.
	3 Nove.H.12. 0	21. 2 ♏	98694	148773	19.26.33 ♉	16.18.33 ♉	16.18.30 ♉	0. 3 +	0. 17
	18 Dece. H. 8. 0	6.43 ♑	98200	154539	13. 2.29 ♊	11.39. 1 ♉	11.40. 0 ♉	0.59 –	1. 40

Diſtantiæ igitur, methodo capitis hujus inquiſitæ ex obſervatis hic poſitis, prodibunt hæ ipſæ. Loca vero apparentia, quando Mars motu eccentrico in Cancro verſatur, prodibunt circiter 4 ſcrupulis anteriora, in ♐ & ♑ per totidem promotiora. Neque veniunt hi errorculi ex diſtantiis vitioſis. non enim eſſent in contrariis plagis ejusdem ſed contrariæ qualitatis. Exiſtimo illos conciliari poſſe mutatione apogæi ☉ per gradum unum, quod per obſervata Brahei facile licet. Nihil tamen definio in præſens. Reſervatur enim & hujus apogæi & totius hypotheſeos correctio in opvs tabvlarvm.

CAPVT LIV.

Accuratius examen proportionis orbium.

CAPITE XLII conſtituimus ſane proportionem orbium ex obſervationibus extra ſitum acronychium, ſed iis non undiquaque ad πληροφορίαν noſtram ſibi mutuo conſentientibus. Atque etiam per ſe, ſi vel exactiſſimæ dentur obſervationes, negocium hoc ipſum ad 100 particularum certitudinem adduci nequit. Agendum igitur ſuffragiis & votorum numero. Ac cum capite XXVIII in anomalia media 11°.37′, hoc eſt poſt correctionem capitis LIII præcedentis, in anomalia 11°. 52′, inventa ſit diſtantia puncti ecliptici, in quod perpendicularis a corpore Martis descendit, 166180, vel 166208; cumque locus hic abſit a limite Boreo 23° gradibus: inclinatio erit 1°. 43′ circiter; exceſſus ſecantis 45 particulæ quæ ſunt in noſtra dimenſione 70 circiter. Martis igitur a Sole diſtantia 166250 vel 166278.

Jam comparabimus etiam obſervata capitis LI, ut conſenſu mediocri fulciamur. Anno MDLXXXVI in anomaliæ mediæ reſiduo 10°. 9′. 41″, hoc eſt poſt correctionem 0°. 54′. 41″, invenimus 166311. ſed ſubtractione facta 1′½ minutorum de loco, quem vicaria exhibuit, invenimus 166208. Duobus igitur gradibus, minus 3′ minutis inferius, demendæ circiter 95, ſic ut ſint 166113. Rurſum addendæ 80, ob latitudinem, ut ſint 166193. Sic anno MDLXXXVIII, cum eſſet reſiduum anomaliæ 8°. 2′. 51″, hoc eſt correcte 7°. 47′. 51″, per ſubtractionem 1′ ½ a loco ex Vicaria hypotheſi, invenimus diſtantiam 166396. Itaque 4° gradibus & 4′ minutis inferius, erit brevior circiter 102, ſcilicet 166204. & propter latitudinem 166284, prius 166193 ex anno MDLXXXVI. quorum dimidium 166238. In descendente vero, ex V obſervationibus, inveneramus 166250 vel 166278. Quamvis igitur inſenſibile ſit diſcrimen, ſumamus tamen mediam 166260; ita ut plus fidamus descendenti ſemicirculo, ut ab obſervationibus confirmatiori.

Sit igitur hoc certum, in anomalia media 11°. 52′. diſtantiam eſſe 166260. Quare ſi quantumlibet craſſo modo præconcipias hypotheſin, quæ paulo poſt confirmanda eſt, ſequitur, qualium radius eſt 100000, talium particularum non ultra 164 poſſe accreſcere diſtantiæ apheliæ, minus etiam, ſi utaris hypotheſi perfecti circuli. Illæ vero particulæ per præconceptam proportionem orbium, ut illa cap. XLII eſt conſtituta, redactæ, efficiunt circiter 250; & hæ additæ ad 166260 efficiunt 166310. Supra vero cap. XLII. invenimus ex infirmioribus obſervationibus 166780. differentia 255 particularum.

Agemus ſic etiam cum diſtantia perihelia, quæ cap. XLII. fuit inventa 138500, ex obſervationibus non ſat firmis.

Jam

Jam cap. LI. ad anomaliæ reſiduum $16^{\circ}.\ 45\frac{1}{2}$, hoc eſt, poſt correctionem $16^{\circ}.\ 30'\frac{1}{2}$, invenimus diſtantiam citra correctionem latitudinis 139000 vel 138984. Sit autem 139000 in 21 ♓. Qui locus cum 35° gradibus abſit a limite, ideoque inclinatio $1^{\circ}.\ 31'\frac{1}{2}$; erit exceſſus ſecantis $35\frac{1}{2}$, quæ valent 49 in noſtra dimenſione. Itaque diſtantia vera Martis a Sole 139049. At ſi radius eſt 100000, diſtantia perihelia eſt 575 particulis brevior quam illa in anomalia $16^{\circ}1'\frac{1}{2}$, quæ faciunt in noſtra dimenſione 876 particulas. minus, ſi perfecto circulo utereris. Atque hæ ſublatæ ab 139049, relinquunt pro perihelia diſtantia 138173. Differentia 327, ab 138500, capite XLII inventa. Cap. LV.

Secundum hanc igitur methodum invenitur,

Aphelia	166510	Qualium autem 152342
Perihelia	138173	fit 100000, talium 14169
Diameter	304683	fit 9301.
Semidiameter	152342	
Eccentricitas	14169	

Sed tamen quia obſervata noſtra, præſertim in perigæo, tantam differentiam non ferunt; & quia fieri poteſt, ut vicaria, utpote falſa, aliquid etiam vitii admittat in eccentricitatem; priusquam certo concludatur, omnia vota colligantur.

Apheliam itaque diſtantiam hic inventam, puta 166510, aptemus ad eccentricitatem capitis XLII, quæ fuit 9265. Vt igitur 109265 ad 90735, ſic 166510 ad 138274, ubi radius eſt quam proxime 152400.

Docuit vero etiam multiplex experientia veriſſimam eccentricitatem, & quæ Phyſicis æquationibus ſit convenientiſſima, eſſe inter 9230 & 9300, hoc eſt hanc ipſam capitis XLII. ſcilicet 9265.

Vt igitur neque nimium deſeramus periheliam inventam hoc capite, ſcilicet 138173, neque nimium fidamus aphelio 166510; concludamus apheliam veriſſimam eſſe 166465, periheliam 138234, ubi radius 152350.

CAPVT LV.

Demonſtratur ex obſervationibus capitum LI. LIII, & proportione orbium capitis LIV, peccare hypotheſin capite XLV arreptam, & diſtantias in mediis longitudinibus juſto breviores efficere.

ID QVIDEM capite LI cœpi dicere. Sed quia obſervationes plures & magis idoneæ per caput LIII fuerunt inſtruendæ ad dicendum teſtimonium, ex quibus ſimul etiam cap. LII. aliud aliquid inferebatur; ideo differenda fuit hucusq; plena rei demonſtratio.

Nihil opus eſt verbis. Ad anomalias medias exemplorum omnium, quotquot occurrunt per cap. LI & LIII, computentur diſtantiæ, ex hypotheſi capitis XLV, & proportione orbium capitis LIV, Methodo illa, qua uſus ſum inde a XLVI capite usque ad cap. L: atque illæ comparentur ad diſtantias cap. LI & LIII, inventas ex obſervationibus infallibilibus: apparebitque, quo magis ab apſidibus deſcenderimus, deficere computatas diſtantias ab obſervatis diſtantiis, ita ut contrarium ejus fiat, quod ſupra cap. XLIV deprehendimus. Ibi enim diſtantiæ, ex lege circuli computatæ, longiores erant in mediis longitudinibus, quam obſervatæ: hic diſtantiæ quas hypotheſis illa efficit, quæ ovalem Planetæ orbitam efficit, breviores fiunt. Ergo patet, viam Planetæ neque circulum eſſe, neque tantum a circulo ingredi ad latera, quantum ovalis illa, ex capitis XLV opinione orta, & capite XLVI deſcripta, ingreditur, ſed media incedere via. Et viciſſim, uſurpatis diſtantiis capitis XLV, ſi computaveris loca viſa Martis, præſertim illa, quæ cap. LIII eminus oppoſitionem circumſtant; cadet tibi ante oppoſitionem Planeta nimis in conſequentia, poſt oppoſitionem nimis in antecedentia. Atque id anno 1589. & 1591. in deſcendente ſemicirculo, & anno 1582. 1595. in aſcendente, eſt evidentiſſimum. Nam ibi loci peccat Ovalis iſta capitis XLV, 660 particulis in defectu, ut circulus perfectus totidem peccat in exceſſu: quæ poſſunt in apparentia efficere 20 minuta & amplius. Itaque & DAVID FABRICIUS ex ſuis obſervatis hypotheſin meam capitis XLV, quam ipſi pro vera communicaveram, erroris hujus, nimis curtarum diſtantiarum, in mediis longitudinibus, coarguere potuit: eo ipſo tempore ſcriptis literis, quo EGO in inquirenda vera hypotheſi, repetita cura, laboravi. Adeo parum abfuit, quin ille me in deprehendenda veritate præverteret. Cumque perfectus circulus tantundem peccet in contrarium, hinc argumentamur recte, veritatem eſſe in utriusque medio.

Cap. LV.

Atque idem etiam capitibus XLIX. L. teſtabantur æquationes ex cauſſis Phyſicis computatæ; lunulam nempe, quæ a perfecto ſemicirculo reſecatur, debere ſaltem dimidiam habere latitudinem ejus, quam opinio capitis XLV reſecat. Itaque nihil nos impedit, quin rem certiſſime demonſtratam eſſe dicamus: opinionem ſcilicet capitis XLV, dum exceſſui perfecti circuli medetur, in contrarium defectum incidere.

Itaque cauſæ Phyſicæ cap. XLV. in fumos abeunt.

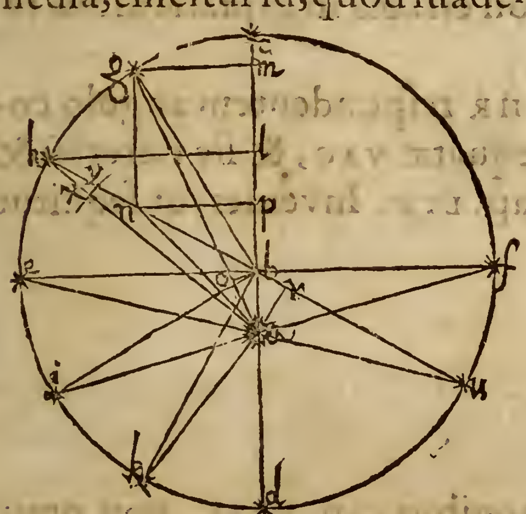
CAPUT LVI.

Demonſtratio ex obſervationibus ante poſitis, diſtantias MARTIS a SOLE deſumendas eſſe quaſi ex diametro epicycli.

INVENTA

INVENTA eſt ſupra capite XLVI latitudo lunulæ, quam peperit nobis opinio capitis XLV, docuitque reſecandam a ſemicirculo; hæc inquam inventa eſt partium 858, qualium circuli ſemidiameter eſt 100000. Cum igitur duobus argumentis, quæ capitibus XLIX. L. & LV: præmiſi, non obſcure colligerem, lunulæ illius latitudinem dimidiam tantum aſſumendam, ſcilicet 429, correctius 432, & in dimenſione, qualium ſemidiameter Martis eſt 152350, fere 660; cœpi de cauſis & modo cogitare, quibus tantæ latitudinis lunula reſcinderetur. Cap. LVI.

Qua in cogitatione dum verſor anxie, dum reputo capite XLV plane nihil dictum eſſe, itaque futilem fuiſſe meum de Marte triumphum; forte fortuito incido in ſecantem anguli $5^{\circ}.18'$. quæ eſt menſura æquationis Opticæ maximæ. Quem cum viderem eſſe 100429, hic quaſi e ſomno expergefactus, & novam lucem intuitus, ſic cœpi ratiocinari. In longitudinibus mediis, æquationis pars Optica fit maxima: In longitudinib. mediis lunula ſeu curtatio diſtantiarũ eſt maxima, eſtq; tanta, quantus eſt exceſſus ſecantis æquationis opticæ maximæ 100429 ſupra radiũ 100000. Ergo ſi pro ſecante uſurpetur radius in longitudine media, efficitur id, quod ſuadent obſervationes. Et in ſchemate capitis XL concluſi generaliter, ſi pro HA uſurpes HR, pro VA vero VR, & pro EA ſubſtituas EB, & ſic in omnibus; fiet idem in locis cæteris eccentrici, quod hic factum in longitudinibus mediis. Et per æquipollentiam, in ſchemate parvo capitis XXXIX, pro lineis αδ vel αι ſumetur ακ, pro αε vel αλ ſumetur αμ.





Rurſum itaque lector percurrat caput XXXIX. Inveniet ibi, jam antea ex naturalibus cauſſis diſputatum eſſe, quod hic obſervationes ultro teſtantur, conſentaneum ſcilicet videri, Planetam in diametro quaſi epicycli, quæ perpetuo ad Solem tendat, librationem aliquam perficere. Inveniet etiam, nihil magis cum hac ſententia pugnaſſe quam hoc, quod tunc, cum ſumeremus repræſentandum perfectum circulum, coacti ſumus librationis partes γι & λμ, ſummas imis (.quæ æqualibus eccentrici arcubus reſpondent.) facere inæquales, & breves ſummas, longas imas. Jam igitur, negato circulari Planetæ itinere, & uſurpatis κα, μα, pro δα, εα, hoc eſt, pro ια, λα, ut dictum eſt; ſequitur ultro, partes librationis illas, puta γκ, μζ, eſſe æquales. Itaquod cap. XXXIX. diu nos torſerat, jam cedit nobis in argumentum deprehenſæ veritatis.

De eo vero, quod partes mediæ κμ adhuc ſunt majores, extremis

CAP. LVI.

$\gamma\kappa$, $\mu\zeta$, dicetur ſequenti LVII capite, quod ſit naturæ conſentaneum, contra quam capite XXXIX intelligere poteramus.

Sed & illa difficultas, quæ cap. XXXIX oriebatur, ſi diametri Solis augmentum Planetæ pro ſigno acceſſus & receſſus poneretur, jam penitus evaneſcit, ut apparebat capite LVII.

Igitur de anomalia eccentri 90° facile mihi fuit prædicto modo deprehendere; pro EA diſtantia perfecti circuli, ſumendam eſſe EBI reſpondentem coæquatæ EAB.

Quod vero unius exemplo anomaliæ generaliter concluſi de omnibus, id ex una iſta nondum ſequebatur. ſed opus erat crebris obſervationibus ſtabiliri.

Jam igitur intelligis, quorſum præcipue nobis ſervire jubeantur obſervata capitum LI & LIII. nimirum ad teſtimonium hic dicendum.

Quare age ad anomalias coæquatas illis capitibus expoſitas, ſcilicet ad angulos, CAG, CAH, & cæteros computentur anomaliæ eccentri CBG, CBH. Nec opus eſt, ut ſcrupulos conſecteris, aut metuas ab imperfectione æquationum eccentri, quæ reſtant adhuc cap. XIX. XXIX. XLIII. XLVII. XLVIII. XLIX. L. Vtere quacunque ex his methodis, præſertim cap. XLIII. Non errabis in æquationibus ultra minuta octo.

Conſtitutis angulis, inquire lineas, HR reſpondentem angulo coæquatæ HAC, & RV reſpondentem coæquatæ VAC, & ſic cæteras: & transfer illas in dimenſionem orbium cap. LIV. Invenies, ut ſequitur in tabula.

Ex obſervationibus cap. LI.

In deſcendente ſemicirculo	In aſcendente ſemicirculo.	Computata ex libratione.
166180 166208	166401 166296	166228
162994 163051	163100	163160
158091 158111	158217	158074
154400	154278	154338
147820 147700	147743 148000 148050	147918
139000	138984	139093

In obſervationibus cap. LIII. non opus eſt idem præſtari. Quas enim adhibui diſtantias Martis a Sole, ad computanda loca Martis apparentia, illas prius hac ipſa librationis methodo inquiſivi. Cumque per illas obſervationes repræſentatæ ſint, erunt igitur juſtæ.

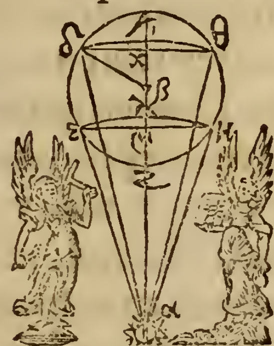
Vides igitur per omnem eccentrici ambitum, obſervationibus creberrimis & certiſſimis confirmari diſtantias diametrales, cap. XXXIX. a priori inventas.

CAPVT LVII.

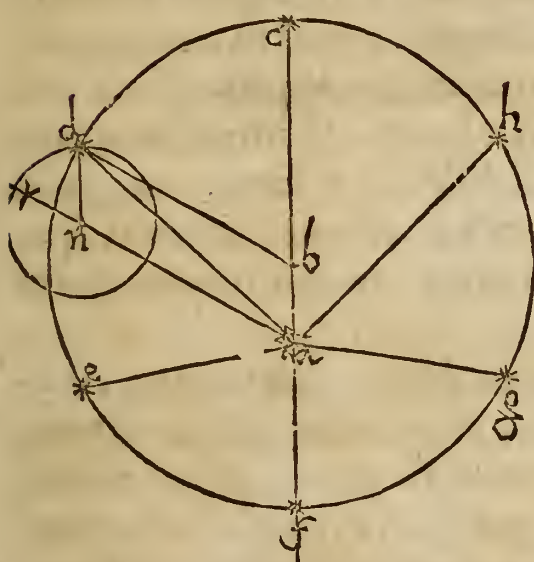
Quibus naturæ principiis efficiatur, ut PLANETA libretur quaſi in diametro epicycli.

CAP. LVII.

APPARET igitur ex certiſſimis obſervationibus, quod via Planetæ in aura ætheria non ſit circulus, ſed figuræ ovalis, & quod libretur in diametro parvi circelli, hoc modo; Si poſt æquales arcus eccentri, Planeta pro diſtantiis circumferentialibus, γα, δα, εα, ζα, hoc eſt, γα, ια, λα, ζα, quibus cirlcui perfectio innititur, diſtantias diametrales, γα, κα, μα, ζα, conficiat; ubi ad oculum patet, de ſemicirculi eccentrici perfectione reſcindi tantæ latitudinis lunulam, quanta eſt quolibet loco differentia diſtantiarum diverſarum, puta ικ, λμ. Hoc jam obtento, non rationibus a priori, ſed obſervationibus, uti jam dixi; jam ſpeculationes Phyſicę procedent rectius quam hactenus. *** Etenim libratio hæc ſeſe accomodat ad ſpaciũ in eccentrico confectum; non quidem rationabili ſeu mentali aliquo modo, ut mens Planetæ æquales arcus eccentrici imperfecti CD. DE. EF. adnumeret æqualibus partibus librationis γκ, κμ, μξ: ſunt enim hæ inæquales; ſed modo naturali, qui nititur non æqualitate angulorum DBC, EBD, FBE, ſed ** fortitudine anguli DBC, EBC, FBC, perpetuò creſcentis. quæ fortitudo fere ſequitur ſinum Geometris dictum: ubi aſcenſus continua imminutione ſenſim in deſcenſum mutatur, probabilius, quam ſi ſubito Planeta proram convertere diceretur; quod quidem diximus cap. XXXIX etiam experimentis obſervationum repugnare clariſſime. Cum igitur menſura librationis hujus, digitum admodum naturalem intendat: cauſa quoque naturalis erit; nempe non mens Planetæ, ſed naturalis, aut forte, corporalis aliqua facultas.



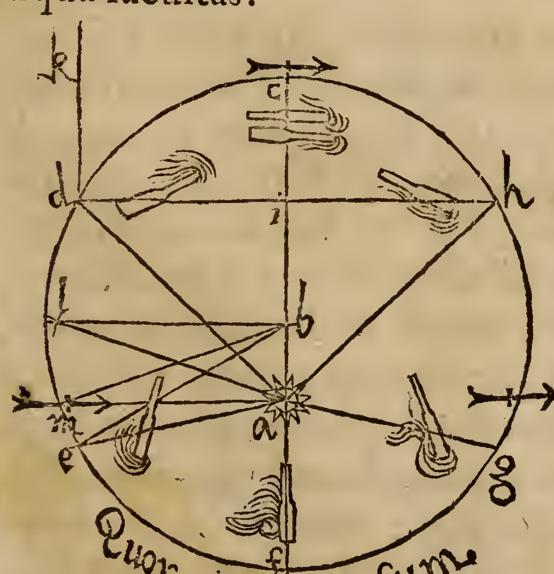
Ὅροι. Quid diſtantia circumferentialis, quid diametralis:



*** Librationis hujus principium probatur eſſe naturale.

** Quæ ſit genuina & ἀπολόγητος menſura librationis hujus: ſive cauſa, cur ſinus verſus anomaliæ eccentri metiatur hanc librationem.

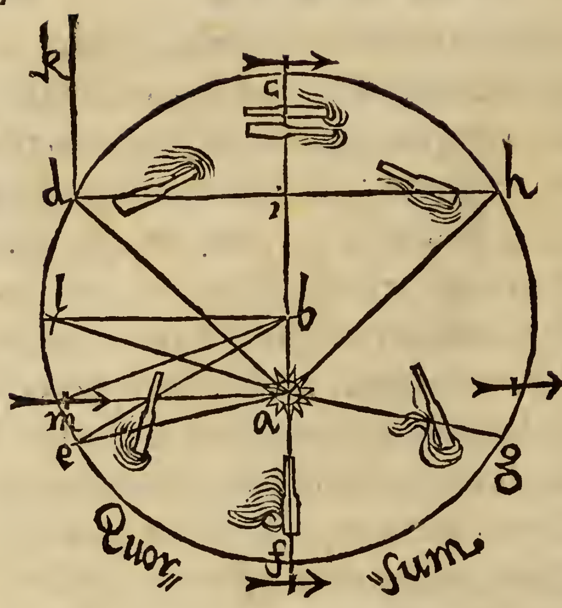
Ac cum ſit nobis cap: XXXIX. ex optimis rationibus in præſuppoſitis, non poſſe Planetam tranſitionem facere de loco in locum, nuda contentione virium inſitarum, niſi adjuventur aut informentur illæ a vi extranea; cogitandum igitur, ſi quo pacto, ipſi etiam virtuti Solari, transſcribamus hanc librationem ex parte. Id molientes, ad remos noſtros jam ſupra cap: XXXIX. introductos relegabimur. Sit enim flumen aliquod circulare CDE. FGH. in eo ſit



Exempla naturalia librationum hujusmodi

In Remis.

Cap. LVII.



nauta, qui remum duplo temporis periodici Planetæ ſemel convertat, vi inſita & æquabiliſſima: ſic ut in C remi linea, ad lineam ex Sole, ſit recta alternis reditionibus nunc proram nunc puppim in conſequentia dirigens: in F vero ſit linea remi, pars lineę ex Sole: in locis cęteris ſint inclinationum intermedia. Flumen igitur in D E ſuper remũ influens, deprimet navem verſus A, a C parum admodũ, quia parum & inclinatur illa; Sic & in F, quia in hoc articulo, flumen in remum directe impingit: in D. E. vero fortius, quia hic remus multum ad hunc acceſſum diſpoſitus eſt, inclinatione ſua. Contrariũ evenit in ſemicirculo aſcendente. Flumen enim ſub remum illatum in G, H, expellet illum a ☉.

Simul & hoc erit, ut cæteris paribus, in C lentior ſit impulſus quam in F, eo quod flumen noſtrum in C eſt debile, in F forte. Atque id etiam ad votum noſtrum, quia libratio noſtra, eccentri æqualia ſpacia ſequebatur, quorum in ſuperioribus Planeta verſatur diutius quam in inferioribus.

Exempli defectus.

Exemplum hoc ſolam rei poſſibilitatem docet. Seipſo enim eſt alienius: quia reſtitutiones remi & fluminis, non eodem ſed duplo tempore perficit; & quia facies Planetarum ex terra aſpicientibus videntur mutari debere; Lunæ vero facies, ut quæ cum Planetis in eo motu participat, de quo hic diſputamus, non mutatur circuitu menſtruo; ſed ad terram, unde computatur ejus eccentricitas, perpetuo convertitur. Adde quod cum vis fluminis ſit materialis (aqua enim ibi agit pondere & impetu materiato.) vis Solis immateriata. Aliter igitur cum Planetis comparatum eſſe oportet; nec remo, inſtrumento corporali, indigebunt ad vim ponderum (ut quibus caret Solis illa ſpecies motrix) excipiendam. Sane neque corporali remo dignamur ſidera, quantisper illa ſtatuimus rotunda.

Exemplum Magnetis.

Sed naſcitur ex hac ipſa refutatione exemplum aliud, quod fortaſſis erit accommodatius. Quale flumen, talis remus. Flumen eſt ſpecies immateriata virtutis in Sole magneticæ. Quin igitur & remus de magnete quippiam habeat? Quid ſi ergo corpora Planetarum omnia ſunt ingentes quidã & rotundi magnetes? De TERRA (uno ex Planetis, Copernico.) non eſt dubium. Probavit id GVLIELMVS GILBERTVS.

Gulielmi Gilberti philoſophia Magnetica.

Diſpoſitionem aliquã magneticam in ipſo corpore planetæ, videri cauſam eſſe hujus librationis.

Sed deſcribenda hæc virtus preſſius; nempe ut duos habeat polos, Planetæ globus, quorum altero Solem perſequetur, altero a Sole fugiet. Sit autem axis hujusmodi nobis depictus lingula magnetica, ejusque mucro petat Solem; retineatur autem contra ſuam magneticam naturam Solis appetentem, in tralatione globi perpetuo ſibi ipſi parallelos: niſi quatenus ſucceſſu ſeculorum, ab aliis ad alias Fixas nutum ſuum trans-

ũm transfert, & aphelii progreſſum hoc modo cauſatur: quorum utrumque nihilominus mentis opus eſſe poſſe fateor; ut quæ ad hunc motum ab animali facultate ſat eſt inſtructa, cum ſit motus, non totius corporis, de loco in locum, (qui motus ſupra cap. XXXIX. cauſæ motrici Planetis inſitæ recte ademptus fuit) ſed partium, circa centrum totius, quaſi quieſcentis.

Cap. LVII.

Exemplum Telluris.

Ecce iterum in globo TELLVRIS directionis hujusmodi axis exemplum ex COPERNICO. Nam dum axis TELLVRIS annuo centri circũactu ſibiipſi, ſuisq; ſitibus omnibus, manet propemodum æquidiſtans, æſtas & hyems efficitur: * quatenus vero longiſſima ſecula illum inclinant, Fixæ progredi putantur, æquinoctia retrocedere.

* Præceſſionem æquinoctiorũ ſimilem eſſe progreſſui apheliorum.

Quid igitur dubitamus attribuere Planetis omnibus ad ſalvandam eccentricitatis phantaſiam, quod uni illorum (TELLVRI ſcilicet) ex phantaſia præceſſionis æquinoctiorum, Solisque ſurgentis & cadentis annuo circumactu, animadverſum eſt ineſſe?

Vbi quemadmodum deceptus eſt COPERNICVS, exiſtimans, peculiari principio opus eſſe, quod Terram annuatim a Septentrione in Auſtrum, & viciſſim libret, ſic ut æſtas & hyems eveniat: & cujus molitione circumitioni commenſurata, reſultet æqualitas reditus anni tropici & ſiderii (quatenus fere æquales ſunt); cum tamen unica conſtanti directione axis TELLVRIS, ſuper quo fit diurnus motus, illa omnia obtineantur, nihilque extraneis cauſſis opus ſit, niſi ad unicam tardiſſimam præceſſionem æquinoctiorum: Ita hic quoque nullo conſilio opus erit motoribus Planetæ, ut ejus corpus ſimul circa Solem vehatur manens in ſitu parallelo, ſimulq; librationem abſolvat. Alterum enim ab altero naturaliter pendebit. Tantummodo de progreſſu apheliorum tardiſſimo cogitandum reſtat.

Cauſa cur libratio in medio celerrima.

Etenim lingula in C verſante & in F, nulla cauſſa eſt cur Planeta accedat vel recedat, cum capita Soli objiciat æqualibus intervallis, converſurus utique mucronem ad Solem, ſi ſineretur ab illa vi, quæ ejus directum & parallelum tenet axem. Planeta a puncto C abeunte, ſenſim cuſpis Soli appropinquat, cauda abit. Senſim igitur incipit globus ad Solem adnavigare. Poſt F ſenſim cauda appropinquat, caput abit a Sole. Senſim igitur & totus globus, naturali odio, fugit a Sole. E regione autem ipſius A, cum longitudo axis directe in Solem porrigitur, illic acceſſus, hic fuga eſt fortiſſima. Id vero ſupra poſtulabant noſtra p̄ſuppoſita



ex obſervationibus derivata, ubi ex $\gamma\varkappa, \varkappa\mu, \mu\xi$, partibus librationis, quę reſpondent ęqualibus arcubus eccentri, mediæ partes $\varkappa\mu$, erant longiſſimæ, exiles verſus $\gamma . \xi$.

Cauſa cur libratio in ſummo tardior, in imo celerior.

Sed & illud conſentit, quod obſervationes volunt $\gamma\varkappa$, $\mu\zeta$ æquales, cum tamen arcus ipſorum $\gamma\delta, \varepsilon\zeta$, vel potius in eccentrico C D, E F æquales, inæqualibus conficiantur temporib. & C D longiori; ſic ut $\gamma\varkappa$ librationis pars tardius abſolvatur quam $\mu\zeta$ ipſi æqualis. Nam ſic & magnetes ex intervallo majori lentius ad ſe mutuo accedunt, celerius & citatius a breviori.

Retineri axem virtuoſum Planetæ in ſitu parallelo, naturali vi.

Imo vero ipſam etiam vim, quæ retinet axem magneticum in ſitu parallelo, derogans directioni axis in Solem, ab occupatione Martis, cui illam paulo ante permiſeramus, ad naturæ munia traducere poſſumus. Nam etſi obſtare videtur, quod natura uno & eodem modo agat, hæc vero vis retentrix videatur aliis temporibus aliter contendere; utpote annutu axis ad Solem, cui impediendo comparata eſt, in longitudinibus mediis evaneſcente, in aphelio vero & perihelio fortiſſimo exiſtente: at quid vetat vim hanc retentionis eſſe multis partibus fortiorem, quam annutum axis ad Solem, atque ita illam ab adverſario tam imbecilli vel nihil vel parum admodum fatigari? Exemplum rurſum capiamus ex magnete. In eo manifeſtiſſime permixtæ ſunt duæ virtutes, altera directionis ad polum, altera ferri appetens. Itaque ſi lingula ſeu acus nautica dirigatur verſus polum, accedat vero ferrum a latere; acus a polo declinat parumper, & ad ferrum inclinat, atque ita nonnihil indulget familiaritati ferri; ſic tamen, ut plurimum polo tribuat. Hinc adeo fieri putat GILBERTUS, ut lingula a polo ad præcipuæ magnitudinis continentes declinet; atque ita cauſa declinationis hujus inſit in terrarum tractibus, prout a dextris vel a ſiniſtris altiores, majores & virtute pollentiores in propinquo ſint.

Cum exceptione tamen.

Exemplum magneticum.

Cauſa cur magnes a polo nonnihil declinet.

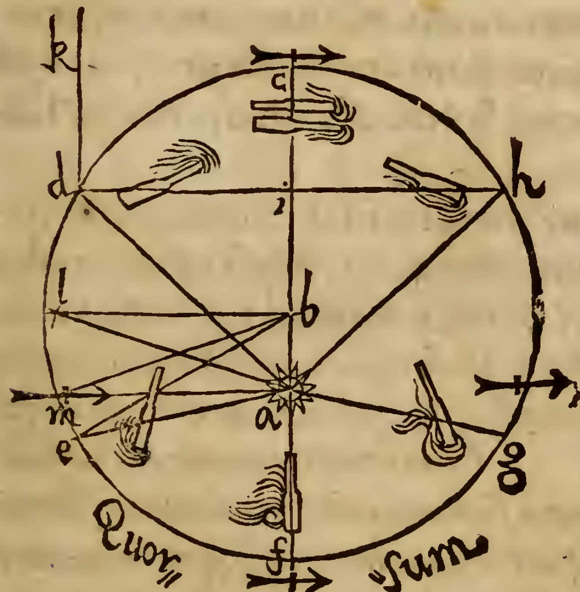
Adeoque eadem opera, & æquabilem utrique facultati naturali operationem permittere poſſumus; & contemperatione utriusque, non obſcuram, neque mehercule vanam oſtendere cauſam translationis apheliorum. Eſto enim, ut hæc vis dirigendi axis in Solem deroget nonnihil virtuti retentrici, pro modulo ſuæ ad illam proportionis. In ſemicirculo igitur aphelii, ut in C, mucro verſus H annuet parumper, hoc eſt in antecedentia, cauda vero abnuet a Sole, vincens parumper vim retentricem. Itaque aphelium fiet retrogradum. At in ſemicirculo perihelii, ut in F, annuet idem mucro verſus G, hoc eſt inconſequentia, rurſum vincens vim retentricem in contrarium. Tunc igitur aphelium fiet directum & velox. Quia vero brevior eſt AF quam AC, & Sol propior ipſi F quam ipſi C, ideo & vis converſionis axis magnetici ad Solem fortior in F quam in C. Plus igitur derogabitur retentrici in F quam in C. Non tantum igitur compenſat nutus perihelius in conſequentia, nutum aphelium in antecedentia, ſed etiam ſuperat eum. Atque ita cauſa patet, cur apſides progrediantur, non retrocedant. Itaque aphelium a nobis inventum, valebit tantum in anomalia coæquata 90°, & 270°, quando axis virtuoſus in Solem ipſum porrigitur, qui eſt juſtus ejus ſitus. Eritque motus aphelii ſpiralis, ut infra capite LXVIII, etiam de motu præceſſionis æquinoctiorum ob cauſam aliam exiſtentis, patebit. Directio igitur axis magnetici in ſitum parallelum, ſeu vis, illius cuſtos, non reſpiciet Fixas has vel illas, ſed tantum ſitum ſui corporis, ut is eſt, quolibet tempore. Et re ſimpliciter perpenſa, quia directio hæc quieti ſimilior eſt quam motui, in materia, inque corporis diſpoſitione potiori jure quæritur, quam in aliqua Mente.

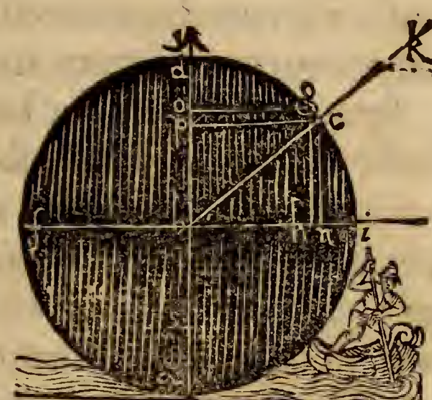
Quæ cauſa motus apheliorũ.

Cur non retro-[illegible]nt aphelia.

Age

Age vero arctioribus veſtigiis perſequamur hanc ſimilitudinem librationis Planetariæ cum motu magnetis; idque demonſtratione pulcherrima Geometrica: ut appareat, magnetes talem habere motum, qualem in Planeta deprehendimus. *Sit* D F A *vel magnes rotundus vel ipſum corpus Martis*: D A *linea, ſecundum quam porrigitur virtus magnetica*: D *polus, Solis appetens*: A *polus, a Sole fugiens*. Primum notabis, idem eſſe in hac ſpeculatione, ſive conſideremus integrum globum corporis magnetici, ſive unam ſolam ejus lineam Phyſicam virtutis, ipſi D A parallelon. Cujusmodi librationes magnetem aliquē recte diſpoſitū perficere conſentaneum ſit.





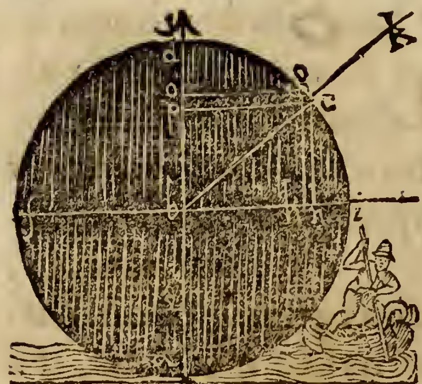
Cœca mari ſignas Nautis veſtigia Magnes: Quid mirum, Errones nutibus ire tuis?

Cum enim virtus hæc magnetica ſit corporalis, & cum corpore dividua, ut probavit GILBERTVS Anglus, B. PORTA, & alii; certe quia globus conſtat ex infinitis quaſi lineis Phyſicis ipſi D A parallelis, quarum virtus in rectum & unam mundi plagam extenditur, de ſingulis ſeorſim idem erit judicium circa qualitatem motus, quod eſt de univerſis conjunctim. & viciſſim. *Sit ergo loco totius corporis, omniumque ejus filamentorum, medius axis* D A *ad ſpeculandum propoſitus. Biſecetur* D A *in* B, *& ipſi* D A *perpendicularis agatur* F B I. *Igitur Planeta ſic collocato, ut* B I *in centrum tendat Solis, appropinquatio nulla erit. Anguli enim* D B I, A B I, *ſunt æquales, quare & æque fortes; ille ad appropinquandum, hic ad fugiendum. Hoc igitur eſt, quaſi æquipondium in mechanicis. Itaq;* B *centrum Martis hoc pacto in apſide verſatur, puta in aphelio, remotiſſimum a Sole. Sumatur jam arcus aliquis* I C, *menſurans angulum anomaliæ coæquatæ, & educatur* B C, *& producatur in* K. *Collocetur autem Planeta ſic, ut* B C *in Solem tendat, qui ſub* K *intelligitur.* Quæritur primo menſura fortitudinis acceſſus Planetæ. *Acceſſus enim fit, quia* D *polus appetens inclinatur ad* K *Solem angulo* D B K. A *vero fugiens abnuit angulo* A B K. *Cum igitur ſit naturalis iſta anguli fortitudo, erit in ratione ſtateræ. At ducta ex* C *in* D A *perpendiculari, quæ ſit* C P, *erit inter* D P, P A *ratio ſtateræ. Libra enim ex trutina* K B *ſuſpenſa, & manentibus brachiis, angulo* D B R, *erit pondus brachii* B D *ad pondus brachii* B A, *ut* D P *ad* P A; *adeo ut ſi brachia ex* C P *ſuſpenderentur in* P, *& pondus* B A *accommodaretur ipſi* P D, *pondus vero brachii* B D *ipſi* P A, *tunc* D A *cum* C P *pendula trutina facerent rectos angulos. Vide Optica*

Quæ menſura celeritatis librationis in puncto quolibet.

Libratio hæc, habet rationē ſtateræ, congruam nomini ſuo.

Cap. LVII.



ptica mea. & non facile movearis incurioſis experimentationibus. Vt igitur D P *ad* P A, *ſic fortitudo anguli* A B C *ad fortitudinem anguli* D B C. *Fugæ igitur vim metitur hic* D P, *appetentiæ vim* P A. *Aufer a* P A *æqualem ipſi* D B, *quæ ſit* A S. *Ergo* S P *eſt menſura virtutis appetentis ſolitariæ, impedimento fugæ ablato: idque in proportione, qualium* A D *metitur vim maximam ſolitariam. Sed qualium dimidia* D B *metitur vim maximam, talium & ipſius* P S *dimidia ſcilicet* P B, *hoc eſt ſinus* C N *anomaliæ coæquatæ* C B I, *metitur vim acceſſus nudam, hoc ſitu Planetæ ad Solem.* Igitur ſinus anomaliæ coęquatæ eſt menſura fortitudinis acceſſus Planetæ ad Solem illo loco. Atque hæc incrementorum virtutis menſura eſt.

Quæ menſura ſpacii per librationem confecti usque ad datum momentum.

Spacii libratorii per hæc continua virtutis incrementa confecti, menſura longe eſt alia: oſtendunt enim obſervata, ſi ipſi I C anomaliæ coæquatæ reſpondeat ſua anomalia eccentri G I, quod I H ſinus verſus arcus G I ſit menſura librationis peractæ. Id ſi etiam ex ipſa prius indicata menſura celeritatis C N deduci poteſt, tunc conciliaverimus experientiam cum demonſtratione libræ. *Cum enim cujusque arcus ſinus ſit menſura fortitudinis illius anguli, ſumma ſinuum erit fere menſura ſummæ fortitudinum ſeu impreſſionum per omnes partes æquales circuli: quarum omnium communis effectus eſt tota libratio peracta. Atqui ſumma ſinuum* I G *arcus (ſint enim jam æquales* I C *&* I G *anomaliæ alias diverſæ ad vitandam confuſionem) ad ſummam ſinuum quadrantis, eſt fere ut* I H *verſus ſinus illius arcus* I G, *ad* I B *verſum ſinum quadrantis.* Dixi fere. Nam in principio, cum ſinus verſus & parvus eſt, & parva habet incrementa, dimidio minus exhibet quam ſumma ſinuum. Ecce. *Capiat quadrans partes 90°. Summa 90 ſinuum eſt 5789431. Jam olim enim addidi omnes ordine. Summa ſinuum in arcu 1°, hoc eſt, ſinus primus, eſt 1745. & ut illa ſumma ad hunc, ſic 100000 ad 30. Contra ſinus verſus quadrantis eſt 100000, ſinus verſus gradus 1° eſt 15, quod eſt dimidium de 30.*

Quæ ſit proportio ſinus verſi alicujus arcus, ad ſummam ſinuum rectorum, omnium antegreſſorum graduum.

Proportionem eſſe fere & ad ſenſum, conſtantem.

Hoc ἀγεωμετρήτῳ & peccanti principio lector nihil deterreatur. Nam priusquam ſenſibilis fit portio librationis, jam inſenſibili differunt utriusque modi effectus. *Nam ſumma ſinuum 15, quæ eſt 208166, oſtendit 3594. At ſinus verſus gr. 15°. oſtendit* $\frac{3407}{100000}$, *quod admodum paulo minus eſt illo. Sic ſumma ſinuum 30, quæ eſt 792598, oſtendit per regulam proportionum, partem librationis 13691 de 100000. At ſinus verſus gr. 30°. oſtendit 13397. Et ſumma ſinuum 60, quæ eſt 2908017, oſtendit paulo plus 50000, cum ſinus verſus gr. 60° ſit 50000.*

Applicatio librationis magneticæ jam demonſtratæ, ad librationem Planetæ obſervatam.

Cum ergo demonſtratum ſit, magnete aliquo ſic accommodato, ut ponimus accommodata eſſe in cœlo corpora Planetarum ad Solem, librationem corporis magnetici futuram talem, quam metiatur ſinus verſus, cauſa confecti ſpacii: teſtentur vero obſervationes, corpus Planetæ librari in eadem menſura ſinus verſi anomaliæ eccentri: valde igitur conſentaneum eſt, Planetarum corpora eſſe magnetica, ſic ad Solem diſpoſita, ut diximus.

Oſtendendum nunc eſt, non eſſe valde male factum, quod arcus I C & I G pro iisdem ſumpſi. *Quando dico,* I C *arcum in corpore Planetæ eſſe menſuram anomaliæ coæquatæ, tunc loquor proprie, & tunc* C N *eſt genuina menſura fortitudinis illius, quæ competit Planetæ, cum Solem in linea* B K *habet*. Quando vero dico, I G eſſe menſuram anomaliæ eccentri, quæ reſpondeat anomaliæ I C, loquor improprie, abuſus circulo corporis Planetæ ad repræſentandum eccentrum. Cum autem in deſcendenti ſemicirculo eccentri, major arcus anomaliæ eccentri, minori coæquatæ reſpondeat, I G ſcilicet ipſi I C; plures omnino ſinus colligimus in I G quam in I C: & hoc jure. Cum enim ſinus metiatur fortitudinem, & fortitudo agat pro rato temporis, & pro rato propinquitatis ad Solem (de prope enim fortiores ſunt magnetes) hoc eſt, ut brevis ſim, pro rato I G arcus; omnino totidem ſinus ſunt in I C conſtituendi, quot in I G inveniuntur.

Eandem eſſe proportionem inter ſinus verſos anomaliarum eccentri, quæ eſt inter ſummas ſinuum rectorum anomaliarum coæquatarum, reſpondentiũ illis anomaliis eccentri; valde præciſe.

Quanto Planeta tardior in quolibet arcu, tanto minores partes anomaliæ coæquatæ faciendas, ut earum collecti ſinus juſta mẽſura eſſe poſſint virtutis per illam anomaliam coæquatam effuſę.

Tantummodo in hoc peccamus, quod illos multos ſinus juſto longiores ſumimus. ut G H eſt longior quam C N.

At hic exceſſus primum eſt per ſe exiguus & inſenſibilis. Nam in principio quadrantis parum differunt arcus I C & I G, & ſinus parvi ſunt: in fine quadrantis, cum eſt æquatio eccentri C G maxima, parum ſinus differunt.

Deinde hic error nobis ex voto eſt. Semper enim paulo plus dant ſummæ ſinuum quam ſinus verſi; quibus ab experientia commendatis hic jam ſtudemus accommodare & conciliare rationes librilles & magneticas. Ergo hic præſens noſter error, longos ſinus pro brevibus accumulans, cavetur, ſi pro ſummis rectorum utimur ſimplicibus ſinubus verſis; cum ſummæ ſinuum non ad unguem paria faciant cum ſinubus verſis, ſed eos excedant effectu librationis.

Defectum proportionis, quã poſuimus eſſe inter ſinum verſum & ſummam ſinuum rectorum, cõpenſari a contrario errore, dum ſinus rectos nimis longos colligimus anomaliæ eccentri, pro coæquatæ.

Rem igitur intra ſenſus propinquitatem adduximus optimis rationibus. Concludamus, corpus Planetæ, inſtar magnetis, accedere & fugere, lege ſtateræ in imaginaria diametro epicycli in Solem tendente, & diametrum corporis virtuoſam & realem D A, in longitudines medias porrigi, nempe B D hoc tempore in 29°. ♉, B A in 29°. ♏. aphelium enim eſt in 29°. ♌.

Hoc pacto acceſſus ille libratorius citra mentis operam, a vi magnetica, inſita quidem & ſolitaria perficitur, ſed cujus tamen definitio a forinſeco corpore Solis dependet. Definitur enim, vis, Solis appetens, vel ab eo fugiens. Ac etſi vis hæc inter magnetes, quæ illos conjungit, debet eſſe mutua: ego vero ſupra cap. XXXIX de Sole negavi vim Planetarum attractricem: intelligebatur tamen tantummodo mere attractrix, ut ex uſurpato argumento patet. Hic autem ponitur ſimul attractrix, ſimul alio ſitu repultrix. Vel etiam hoc ponatur, ut Sol inſtar ferri nondum imbuti, tantummodo petatur, non viciſſim petat: cum ipſius filamenta ſupra fuerint circularia, Planetarum vero hic ponantur recta.

Vim magneticam inſitam corporibus Planetarum excitari & in actum ꝑduci a conſimili vĩ Solaris corporis.

Sufficit mihi ex hoc exemplo magnetis demonſtraſſe poſſibilitatem rei in genere. Cæterum de re ipſa in ſpecie ambigo. Nam quod Tellurem attinet, certum eſt, axem ejus, cujus æquabili & æquidiſtanti directione,

Difficultas & Imperfectio hujus exempli magnetis.

Cap. LVII.

ctione, anni tempora efficiuntur in punctis cardinalibus, ineptum eſſe ad hanc librationem & ad aphelium; cum Solis apogæum, vel Terræ aphelium, hodie pene coincidat cum punctis Solſtitialibus, non vero cum æquinoctialibus, quod nobis eſſet opportunum; nec manſerit in eadem remotione a punctis cardinalibus. Quod ſi hic axis non eſt idoneus, nullus in toto Telluris corpore idoneus eſſe videtur, cum nullus ejus tractus ſit, qui quieſcat in eodem ſitu, toto globi corpore circa priorem illum axem diurna & irrequieta gyratione circumvoluto.

De mentali hujus librationis principio. Vereor dicere rationali, ne diſcurſus rationis ſubintelligatur.

At vero, ſi nulla plane materialis & magnetica facultas abſolvere poteſt munia illa Planetis privatim commiſſa, ob defectum mediorum, idoneæ ſcilicet diametri corporis, ſibiipſi in circumlatione perpetuo æquidiſtantis; qui defectus jam in uno Planetarum, in globo ſcilicet Telluris, apparuit: accerſatur ergo mens, quæ ut capite XXXIX dictum, ex contemplatione diametri Solis creſcentis, in cognitionem veniat diſtantiarum, quas conficit; & præſideat facultati ſeu animali ſeu naturali, ſic accommodandi ſui globi in ſitu parallelo, ut debito modo a Solari virtute impellatur, & reſpectu Solis libretur; (Mens enim nuda & facultate inferioris gradus deſtituta, eo ipſo non poſſet quicquam in corpus.) ſimulque conſilio utatur, ad librationis tempora reſtitutioni periodicæ non plane æquanda, & ſic ad transferendas apſidas. Quarum rerum veriſimilitudines ſupra cap. XXXIX ſunt explicatæ.

Restat, ut quia ex obſervationibus jam tenemus leges & quantitatem hujus librationis, qua diametri Solis aſpectus variatur, quas cap. XXXIX adhuc ignoraveramus, jam videamus, an illæ leges tales ſint, ut veriſimile ſit eas innoteſcere Planetæ. Leges librationis erant iſtæ, ut anomaliæ eccentri ſinus verſus metiretur partem librationis confectam.

Proportionari augmenta diametri Solis, cum ſinubus verſis anomaliæ coæquatæ.

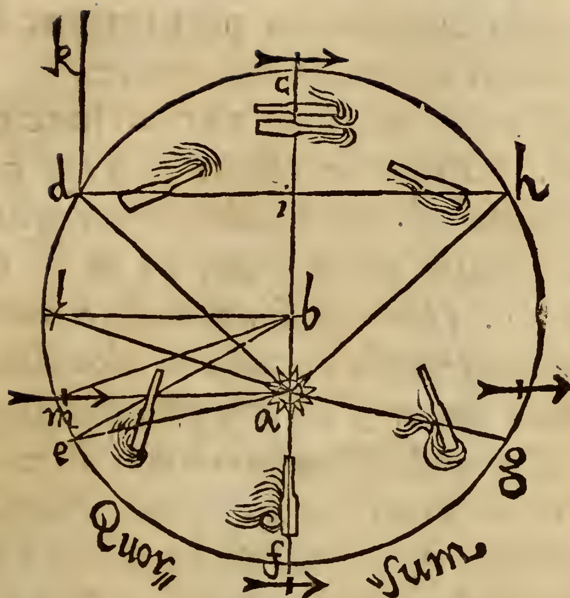


Dico ergo initio: dato & conceſſo illo, de quo teſtantur obſervationes, Planetam ſcilicet poſt æquales arcus eccentri, inveniri in ſignis γ.κ.μ.ζ. non vero in ſignis γ.ι.λ.ζ· tunc diametri Solis incrementum exhibere legitimam menſuram ſinus verſi anomoliæ *coæquatæ; non minus. atque ſcimus, anomaliæ eccentri ſinus verſos eſſe menſuram librationis.

* Menſurat anomaliæ { eccentri / coæquatæ } ſinus verſus { Librationem Planetæ / Augmentum diametri Solis, ut ea apparitura fuit ſpectatori in corpore Planetæ ſuppoſito: & viciſſim.

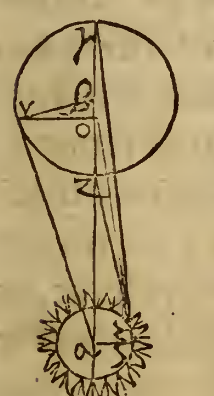
Quia ergo Planetæ mens, ſiquidem ei aliqua adjuncta eſt, ſpacia, quæ libratione trajecit, non aliter percipit, niſi argumento auctæ diametri Solis, ut cap. XXXIX dictum; oportebit ei innoteſcere ſinum verſum anomaliæ coæquatæ, ut ad ejus præſcriptum diametrum Solis augeat, accedendo.

Demonſtratio hujus rei hæc eſt. *Sit enim Planeta poſt æquales arcus imperfecti eccentri* CD, DE, EF, *in* γ.κ.μ.ζ· *& connectantur puncta* D. H. *ſecantia diametrum* CF *in* I. *Quia ergo rectæ* δκθ, εμη, *ſecant epicyclum*



cyclum in ſimiles arcus cum eccentrico ex conſtructione, erit ut CF *ad* CI, *ſic γζ ad γκ, altera ſectio alterius menſura.* CAP. LVII.

His ita habentibus, dico etiam ſecuturum, ut eadem menſura accumulentur incrementa diametri Solis in α, ex γ.κ.μ.ζ. inſpecti, qua menſura creſcit ſinus verſus anomaliæ coęquatæ. Id in ſolidum demonſtrare hic importunum eſſet. Intelligi vero facile poterit, in ſolidum ita habere, ſi media & extrema ſimul contingere demonſtremus. *Igitur in* C *anomalia coæquata eſt nihil; ſinus verſus nihil: & Sol ex γ inſpectus, apparet minimus, ita ut incrementi ejus portio ſit itidem Nihil. Sic in* F *anomalia coæquata eſt* 180. *Sinus verſus æqualis integræ diametro* 200000. *& Sol ex ζ inſpectus apparet maximus, ita ut incrementū ejus totum acceſſerit.*

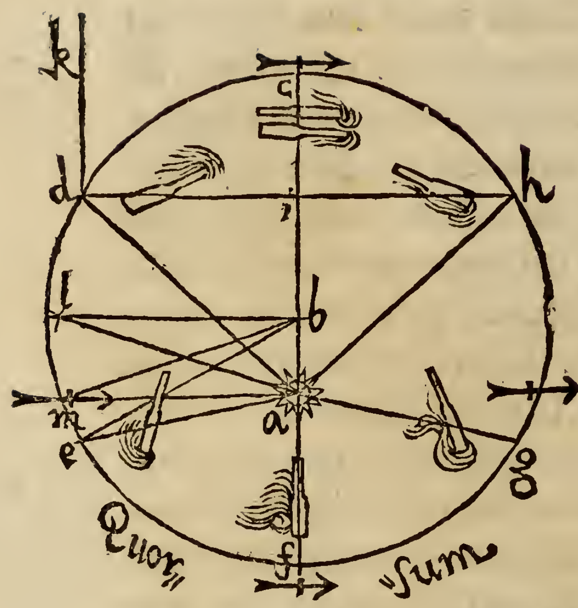


Pro anomalia igitur coæquata 90. *erigatur ex* A *perpendicularis* AM *ipſi* CF. *& connectatur* MB. *Educatur etiam ex α tangens epicyclum in ν & punctum ν contactus cum β centro connectatur. Cum ergo ανβ ſit rectus per octavam tertii* EVCLIDIS, *&* MAB *rectus ex conſtructione, & βν, βα, æquales ex conſtructione, ut & βα, βμ. Triangula igitur ſunt æqualia & congruentia. quare νβα,* ABM, *æquales. Ex ν in γζ perpendicularis cadat νο. Quare cum νοβ ſit rectus; æquatur igitur ipſi* MAB; *& νβο æquabatur ipſi* MBA; *triangula igitur ſunt ſimilia; & ut νβ ad βο, ſic* MB *ad* BA, *& viciſſim. Cumque æquentur νβ, βγ, βζ, &* MB, BC, BF; *ſunt igitur νβ, βο, junctæ, hoc eſt γο, ad οζ, ſicut* MB, BA, *junctæ, hoc eſt* GA, *ad* AF. *Cum igitur* CA *ſit ſinus verſus anomaliæ eccentri* CBM, *& ponatur metiri partem librationis reſpondentem, erit γο illa pars. Ergo in hac anomalia eccentri* CBM, *vel coæquata* CAM *gr.* 90, *Planeta erit in ο.*

Sed anomaliæ coæquatæ gr. 90, *ſcilicet* CAM *ſinus verſus eſt dimidium totius diametri, ſcil.* 100000. *Dico etiam diametri Solis in* A *α quantitatem viſibilem ex ο, fore medio loco inter quantitatem viſi ex γ & ex ζ, ſicut dimidium augmenti acceſſerit, Planeta in ο verſante infra.*

Sit enim diameter corporis Solis αξ anguli viſionis ξζα, ξοα, ξγα, connexo ſigno ξ cum ſignis ζ.ο.γ. Et quia ſunt æquales AF, *ζα: ſic* AC, *αγ: & ut* CA *ad* AF, *ſic γο ad οζ: Ergo ut γα ad αζ, ſic γο ad οζ. Sed inſenſibiliter differunt, γξ a γα, & ζξ a ζα. Ergo ut γξ ad ζξ ad ſenſum, ſic γο ad οζ. In triangulo igitur γξζ, angulus ξ diviſus eſt linea ξο, ſicut baſis γζ ſecaretur in proportione laterum γξ, ζξ. Ergo per tertiam ſexti* EVCLIDIS *converſam, angulus γξζ, linea ξο, in duo æqualia ſectus eſt; & γξο dimidium eſt ipſius γξζ, totius augmenti diametri Solis. Quod erat demonſtrandum.* Certum eſt itaque de extremis & medio, quod hoc pacto, ſi librationis diameter dividitur a Planeta in proportione ſinuum verſorum anomaliæ eccentri,

 diame-



diameter Solis augeatur in proportione ſinuum verſorum anomaliæ coæquatæ.

Id majoris evidentiæ cauſſa etiam hinc ex parte patet. *Erigatur recta* B L *ex* B *ipſi* G F *ad perpendiculum: & centro* A, *diaſtemate æquali ipſi* B C, *ſcribatur arcus ſecans* B L *in* L: *& connectatur* A L. *Cum ergo ſit anomalia eccentri* C B L 90°; *erit ſinus verſus* C B *100000, dimidium totius diametri; quare & libratio γβ, dimidium totius γζ. & proinde diſtantia erit βα. Ei vero æqualis eſt ex conſtructione* A L. *quare Planeta erit in* L. *Et quia ipſi* B C *vel* B M *æqualis eſt* A L, *&* B A *commune latus, &* L B A *rectus, ut &* M A B: *triangula igitur* B M A, A L B *congruunt. Itaq; ipſi* A M, *æqualis eſt* B L. *Sed* A M *æquatur ipſi αυ ut ſupra; ergo &* B L. *Sed αυ ſcilicet prætenſa recto αου, longior eſt quam αο ſubtenſa acuto αυο. ergo &* B L *longior eſt quam αο. &* A L *longior eſt quam* B L. *multo igitur longior* A L *quam αο. Minor ergo videtur Sol in diſtantia* A L *quam in diſtantia αο. Diſtantiâ vero αο, jam modo videbatur medius inter maximum & minimum. quare in diſtantia* A L *apparet Sol minor medio.* In L igitur etſi dimidium de ſemicirculo eccentrici eſt abſolutum, tamen minus dimidio incrementi acceſſit diametro Solis. Sane quia & anomalia coæquata L A C minor eſt dimidia 90°. Atque hoc illud eſt, quod cap: XXXIX nos torſerat, ut præcedenti cap. LVI. dictum. Si enim orbita Planetæ perfectus fuiſſet circulus, augmentum diametri ☉ menſuraſſet augmenta ſinuum verſorum anomaliæ eccentri: cujus obſervatio alienior eſt a mente Planetæ quam obſervatio coæquatæ: ut jam audiemus. Vide igitur a contrariis, quam commode iſta menſura Planetæ tribuatur quamq; plauſibiliter.



Planetam non poſſe habere cognitionem anomaliæ eccentri.

Si librationis ipſius menſuram a Mente comprehendendam poneremus, anomaliæ eccentri ſinum verſum, quem obſervationes commendant; tunc deſtitueretur mens Planetæ ab hoc medio diametri Solis variabilis: quia ſe non accommodat ad ſinus verſos anomaliæ hujus eccentri. Planetæ enim iter non eſt circulus. Et mens Planetæ intelligeret librationis partes, ſeu ſpacia conficienda ſeipſis, ſine ſigno. quod pridem inter abſurda retulimus. intelligeret & anomaliam eccentri, quæ eſt angulus, inter duas rectas ex centro eccentri ejectas, alteram per punctũ aphelii, alteram per centrum Planetarii globi. In ſchemate eſt D B C (vel ejecta ex D parallelo ipſi B C, linea D K. tunc K D B eſt ejuſdem anomaliæ eccentri complementum.) Si ergo mens percipit angulum K D B, neceſſe eſt ut percipiat trina puncta K. D. B. De puncto D non eſt dubium, quia hoc eſt centrum ſui globi. De K non multo dubito. Nam B C & D K ob infinitam Fixarum diſtantiam tandem coincidunt in eundem Fixarum locum: & fixæ ſunt corpora realia. Itaq; nihil eſt abſurdi, Planetæ mentem ſenſu quodam occulto in conſpectu habere Fixam illam, quę quovis tempore præbet aphelio hoſpitium. De Sole B negatur, ejus ſenſum competere in mentem Planetæ, quia B nullo corpore veſtitur.

Et tamen ne hoc quidem dogmate opus fuit, in modo naturali paulo ſuperius.

Prætereaque & cauſſa ſublata, cur B inſpiceretur, effectus quoque tollitur. At B inſpici debet, ſi circulus C D eſt conficiendus. Orbitæ vero Planetarum non ſunt circulares perfecte, quod capite XLII ex obſervationibus probatum eſt. Ergo neque collimant Planetæ ad B. Et ſic ipſum B quaſi centrum, poſterius eſt ipſo itinere C D. Si vero inſpiceretur a Planeta, prius eſſet ipſo itinere.

His itaque de cauſſis nego ſinum verſum anomaliæ eccentri menſuram ſubminiſtrare Planetæ, librationis ſuę, non quod hęc menſura non ſit, ſed quia etſi ſit, a Planetæ tamen mente non reſpicitur.

At ſi augendam & minuendam ☉ diametrum Planetæ ponimus pro medio ſeu adminiculo, per quod ad juſtas & ſeipſis imperceptibiles diſtantias ipſe librationibus ſuis pervenit, huicq; diametro ☉ variandæ ex demonſtratione proxime expedita regulam demus & menſuram, a Planetæ mente percipiendam, anomaliam eccentri coæquatam, in ſchemate D A C, vel potius K D A: jam igitur ſtamus rectius. Nam utraq; ſigna ſunt perceptibilia: ex parte librationis, creſcens & decreſcens magnitudo diametri ☉; ex parte menſuræ ſeu anguli, tria puncta corporibus veſtita. Nam in A ipſe ☉ eſt, in D Planeta, in K Fixa, index aphelii.

Planetam poſſe habere cognitionem anomaliæ coæquatæ.

Fortaſſis itaq; dicendum erit, (quod quidem & jam ſupra cap. XXXIX poſito caſu, quod Naturæ vires non ſufficiant motibus cœleſtibus adminiſtrandis ſumus amplexi) Planetæ tributum eſſe ſenſum lucis Fixarum Soliſque; cujus radiationum concurſu apud centrum Planetarii corporis, angulum hunc anomaliæ coæquatæ æſtimet.

VNA ſola difficultas eſt expedienda. Quamobrem non hic ipſe angulus, fiat menſura operi Planetario, quod eſt hic augere diametrum Solis acceſſu ad Solem, ſed pro angulo, ejus ſinus verſus? * Et quibus mediis Planeta ſinum anomaliæ coæquatæ percipiat? Vtrum ipſe quoq; more hominum ratiocinando in Geometricis ꝓficiat? cum tamen nullum hactenus munus, motus cœleſtes adminiſtrandi, in Planetæ mentem competierit, quod non inſtinctu divino, inde a primævo rerum conditu, huc uſque pertingente, citra ratiocinationem ullam, obiri poſſet.

Planetæ mentē ſiquidem intenta eſt ad anomaliæ coæquatæ angulū, non æſtimare ejus magnitudinem, ſed ſinuum.

* Quemadmodū paulo ante ſinus rectus anomaliæ eccētri (volui reſpondentis coæquatæ) fuit index fortitudinis librationis; ſinus vero verſus anomaliæ eccentri fuit index contectæ librationis: Ita hic ſinus ipſæ anomaliæ coæquatæ eſt index celeritatis, qua creſcit Solis diameter; ſinus vero verſus anomaliæ coæquatæ, eſt index augmēti jam comparati per omnes celeritates antecedentes.

Repetendum itaque ex paulo ſupradictis, quod ſinus anomaliæ coæquatæ ſit index fortitudinis angulorum K D A. de quib. Ariſtoteles in Mechanicis, & hoc eodem capite paulo ſupra. Nam duo brachia commiſſa angulo obtuſo, facilius diriguntur, quam angulo recto, idque in proportione ſinuum. Et viciſſim duo brachia angulo acuto coagmentata, facilius in unam rectam coguntur, capitibus conjunctis, quam ſi angulo acuto coagmētarentur. Repete demonſtrationem ipſam ex paulo ꝓmiſſis.

Itaq; uno modo, ſi conſtet Planetam habere ſenſum fortitudinis angulorum, nihil erit abſurdi, ſi dicamus (noſtro hominum conceptu) innoteſcere illi ſinus angulorum. At cur ille ſentiſceret naturalem fortitudinem angulorum? Nimirum ad naturalia revolvimur principia. Sint enim ut prius, tractus certi corporis Planetarii, quibus inſit vis magnetica, directionis in lineam, quæ tendit in Solem. Sit autem jam non, ut prius, Naturæ corporis, ſed animali facultati, ſeu quæ regit corpus Planetæ

Modus, quo Planeta in cognitionem venire poſſit ſinus verſi.

 intrin-

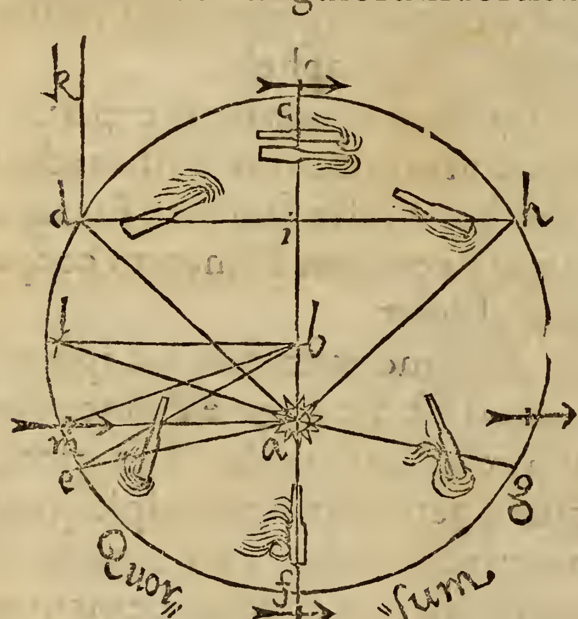
intrinſece, hoc tributum, ut dum a Sole rapitur, axem illum magneticum ad easdem perpetuo Fixas dirigat; niſi quatenus ſucceſſu ſeculorum eum parum inclinat. Orietur itaq; pugna facultatis animalis cum facultate magnetica, & victoria animalis: non aliter atq; cap. XXXIV. dixeramus, corpora Planetarū naturaliter ꝗetē appetere, ſed moveri à vi extranea ☉.

Vel cape accommodatius exemplum. Brachii humani naturale pondus deorſum vergit ad Terræ centrum; animalis vero facultas hoc præſtat vexillifero, ut illud ſupra caput extendat, & in gyrum agat: ubi vincit animalis facultas naturale pondus, vinceretq; perpetuo, niſi corpus vexilliferi cum omnibus facultatibus mortale conditum eſſet.

His itaq; poſitis, Planetæ mens ex lucta facultatis animalis, ad retinendum axem magneticum comparatæ, cum magnetica virtute directionis in Solem, intelligere & ꝑcipere poterit fortitudinem angulorum.

Et hic modus confirmari videtur etiam per exemplum Lunæ, quam certum eſt, in diametrali linea Solis & Terræ fortius incitari, ob hanc ipſam forſitan angulorum fortitudinem.

Typus motuū cœleſtium, ſi mens iis concurrat.



Tandem igitur ſumma hæc erit. Planeta conſtitutus in aphelio, nihil ad Solem nititur, ſed provehitur pro ratione diſtantiæ A C. ad hanc promotionem ſequitur angulus K D A. ad anguli hujus proportionem fortitudinis ipſe Planeta Solis diametrum auget, accedendo ad Solem. acceſſu minuit diſtantiam, ut ſit A D. minuta diſtantia celerius ꝓvehitur. celerius igitur mutatur K D A angulus. celerius igitur Planeta (cæteris paribus) auget ☉ diametrū. Ita efficitur perennis circulatio, nō ꝑ intervalla, qualia nos in noſtris cogitationib. & calculo ſtatuimus, inſenſibilia errata nō conſiderātes, ſed plane cōtinua.

Comparatio principii mentalis cum magnetico.

Dixi hæc hactenus cum conditione, ſi libratio, qua de teſtantur obſervationes, nequeat perfici a virtute aliqua magnetica, Planetarum corporibus inſita, & ſi omnino neceſſe fuerit, nos ad Mentem confugere. Cæterum ſi comparare libeat illam naturalem & hanc mentalem motionem: illa quidem per ſe ſtat, nihil indigens; hæc vero mentalis, quomodocunque illam animali facultate movendi corporis inſtruas, teſtimonium illi magneticæ perhibere, ejusque ſubſidia accerſere videtur. Primum enim mens ipſa nihil poteſt in corpus. Oportet igitur menti adjungere facultatem exſequendi ſua munia in corpore Planetæ librando. Facultas illa aut animalis erit, aut naturalis & magnetica. Animalis eſſe non poteſt. nequit enim facultas animalis transportare corpus ſuum de loco in locum (ut requiritur in hac libratione) ſine poteſtate alterius corporis adminiculantis. Erit igitur magnetica facultas hoc eſt Naturalis conſenſus inter corpora Planetæ & Solis. Itaque mens naturam & magnetes in ſubſidium vocat.



Deinde mens hæc ad dimidium decurſum regulæ ſuæ ſeu anomaliæ coæquatæ, dum dimidium perficit operis ſui, quod conſiſtit in augenda vel minuenda diametro Solis, ſupra quidem γο librationis partem abſolvit majorem, infra vero οζ minorem. Neque γο, οζ, reſpondent partibus temporis. Nam plus moræ conſumitur in γο, quam ejus ſupra οζ exceſſus requirebat. Neque continuo augentur partes a ζ verſus γ, ſed apud γκ ſunt minores, ut & apud αζ. At mentis opera ſolent eſſe conſtantia. CAP. LVII.

Propterea nobis fuit opus, illam inſtruere facultate animali, atque magnetica, & pugnam utriusque comminiſci, qua mens admoneretur de officio ſuo, de quo nec temporis nec ſpaciorum confectorum æqualitate admoneri potuit. Itaque rurſum lenti ſubſidium a natura petivimus.

Contra hæc modificationes omnes inſunt revera operi virtutis magneticæ extraneæ Solis, eique conjunctæ magneticæ, inſitæ ipſi Planetæ, ut ſupra explicatum. Si ergo per ſeſe officium faciunt virtutes magneticæ, quid opus illis eſt mentis directorio?

Ac etſi de magnetica vi ipſis corporibus Planetariis inſita incerti manſimus, contemplatione axis Telluris, qui diverſus eſt a linea apſidum Solis: at hæc difficultas utrinqne communis eſt. Nam & Mente poſita, tamen coacti ſumus admittere talem axem, qualem in Tellure deſideramus; quo mediante mens apprehendat fortitudinem anguli, ſeu ejus ſinum verſum. Contra vehementer urget nos veriſimilitudo, ut librationem hanc Planetarum, quæ citra controverſiam leges Naturæ ſequitur, Naturæ aſcribamus in ſolidum, quomodocunque ea inſit corporibus Planetarum.

Adeoque & ipſam hanc comprehenſionem ſenſitivam Solis & Fixarum, quam molliter ego accipio, Mentique Planetæ indulgeo, neſcio an ſufficienter lectori Philoſopho comprobaverim.

Accedit & hoc, quod in ipſis etiam modis, quos Menti præſcripſimus, omnium, qui poſſunt eſſe, probatiſſimos, implicari videtur quædam incertitudo Geometrica; quæ neſcio an non a DEO ipſo repudietur, qui hactenus ſemper demonſtrativa via progreſſus eſſe deprehenditur. Nam ſi Planeta prout ad Solem, partim inſita vi appropinquaverit, in alium & alium gradum virtutis ex Sole adventitiæ venit (. ut quidem venit.) & ſi diverſi gradus, reciproce ipſius etiam Planetæ vim appropinquandi intendunt, dum angulum augent, qui Regula ponitur appropinquationis, ſeu auctionis diametri Solis: Niſus Planetæ proprius, denique ſibiipſi fiet ex parte menſura, & in intentione Planetæ, ſimul prius & poſterius; cum ſit per partes inæqualis, & ob hoc ipſum menſura indiguerit. Quo pacto non demonſtrative, ſed quaſi per regulam falſi, dabitur exploratio, temperandarum virium utriusque virtutis, ut eodem tempore ſeſe expediant, eodem corporis circumactu.

Poſita mente quæ ſequatur cauſſa progreſſus apheliorũ.

Niſi forte quis ex hac ipſa menſura ἀγεωμετρήτῳ progreſſum apheliorum occaſionem invenire ſuſpicari velit. Sed nos ſupra cap. xxxv in ſuſpenſo reliquimus, an non hoc genus motuum ab alia cauſa ſcilicet ab ἀντιφράξει, poſſit exiſtere; ut ſicut ferrea tabella vim magnetis lingulæ ferreæ intercipit, ſic Planetarum corpora ſibi mutuo etiam ſuas virtutes magneticas proprias, quibus ad Solem annuunt, intercipiant. Nam ne cum Solari virtute hoc fieret, ne inquam Solaris virtus, communis omnibus, interciperetur uni, interjectu alterius; diſtinximus inter eſſentiam corporis Solaris & Planetariorum. Cum igitur non diſtinxerimus inter corpora ipſorum Planetarum, videtur hoc in cauſſa relinqui. Neque ſane expediri potuit, niſi deprehenſa veriſſima diſpoſitione magnetici corporis Planetæ, qua libratio adminiſtretur.

De ἀντιφράξει iterum.

Sed ut ratiocinationis ſit exemplum: Sit diſpoſitio magnetica Planetæ, qualem paulo ante cum introduxiſſemus, poſtea de Tellure negavimus. In ea non habet locum impedimentum ab ἀντιφράξει. Nam quia virtutis magneticæ effectus fuit, ad Solem tendere, & a Sole fugere, interimque directas tenere fibras ſedis magneticæ; ſi ergo alius Planeta, Solem inter & Planetam interveniens, impedit hanc adnavigationem ad Solem vel fugam, non impedito communi motu ex Sole: minus igitur juſto adnavigabit vel fugiet: & ſic mutabitur circuitus amplitudo cum periodico tempore, ſucceſſu ſeculorum; iterumque corrigetur contrariis eclipſationibus; at non transferetur aphelium ex hac quidem ἀντιφράξει. Igitur cauſa motus apheliorum a nobis prius allata, adhuc ſola regnat, ſine ſocia vel æmulo.

Antiphraxin non transponere aphelia; nec per modũ Naturæ,

At neque ſi mens librationi modo dicto præſideat, quicquam nocebit ἀντίφραξις. Vteretur enim mens pro regula, ut dictum eſt, augendæ Solis diametri, angulo anomaliæ coæquatæ; & ejus ſenſu exiguum ad tempus privata, quippe tecto Sole, poſſet, ſi diis placet, compenſare, quod neglexiſſet, Sole rurſum emergente, & anomaliam coæquatam reducente in conſpectum. Dominatur enim mens, ſi qua eſt, animali facultati, eaque alias etiam inæqualiter utitur pro re nata. Cur non igitur & hic ea extra ordinem uteretur ad tollendam hanc diſcrepantiam menſuræ (anomaliæ coæquatæ) & menſurati (diametri Solis) quæ per Solis eclipſin irrepſerat? Quid quod etiam alii hujusmodi ſunt tardi motus, ut æquinoctiorum præceſſio, orta ex axis Telluris directione ad alias atque alias Fixas, non ad Solem? ubi nihil efficere poteſt Solaris luminis averſio, cum nec ejusdem præſentia illam efficiat.

Nec per ſuppoſitionem mentis.

Itaque ut ἀντιφράξεως magneticarum effugiamus incommoda etiam in propriis Planetarum librationibus, non minus quam cap. xxxv. in communi raptu ex Sole, dicendum eſt, ſimilia quidem eſſe poſſe Planetarum corpora cauſſa magneticæ diſpoſitionis; ſed aut longius ab invicem remota quam ut orbes virtutum Planetarum coeant mutuo, aut fortiorem virtutem ex Sole emanantem (non minus illam, quæ proprias Planetarum virtutes in actum elicit, quam illam, quæ illos in orbem rapit.) quam ut objectu imbecillioris corpuſculi impediri omnino poſſit; ſed

Quid Phyſicus dicere poſſit, ut neget ἀντίφραξιν.

transire

transire, ut lux per globum aqueum transit; aut tantæ exilitatis eſſe corpora Planetarum ut nihil efficiant; nec Solem unquam ulli Planetarum qui a Sole movetur, ab alio Planeta, in ſolidum intercipi; quemadmodum Telluri Sol a Luna nunquam in ſolidum intercipitur. Nam etſi Lunæ quidem totus Sol aliquot horis tegi poteſt; at Luna non libratur verſus Solem, ſed verſus Terram, cujus aſpectu ipſa privari nunquam poteſt, cum Lunam inter & Tellurem corpus nullum interſit. CAP. LVII.

Quod ſi tamen alicui videtur plauſibile, ttanspoſitum apogæorum eſſe momentaneum, & ex hac cauſa, eclipſati Solis oriri; dicat is, ſi placet, Ne libratio, ſub eclipſim interrupta (dum Planeta interim a Sole translatus eſt in alium angulum, aliamque ejus fortitudinem) eclipſi finita, ſubitum celeritatis intervallum admittat, ideo compenſari hunc anguli ſaltum a Planeta ipſo; inclinatione axis tali facta ad Solem, poſt eclipſim, qualis erat in principio eclipſis. Sic enim obtinebitur transpoſitus apheliorum, ſed ſaltuatim factus, & durans plurimis annis eodem loco ſub Fixis, donec alia contingat Planetæ offuſcatio. Quibus conditionibus, mente poſita, ἀντιφεράξει Apheliorum motus transſcribi poſſit?

Illa vero prior cauſa transpoſitionis apheliorum, orta ex aberratione librationis a circuitu ſub Fixis, propter ἀγεωμέτρητον alterius ab altero nexum, magis eſſet pro æquabili apogæorum transpoſitione. Alia cauſa motus apheliorũ poſita mente.

Denique neutra harum cauſarum valente, habeat mens animali inſtructa facultate, quæ præeſt conſtanti directioni axis magnetici, hoc etiam munus inclinandi ejus, ſucceſſu ſeculorum. At nec ulla harum cauſarum nec adeo mente in univerſum ſtante, acquieſcamus in natura: quæ cum alia omnia expedita dedit, tum etiam motus apheliorum luculentam occaſionem oſtendit. Tertia.

CAPVT LVIII.

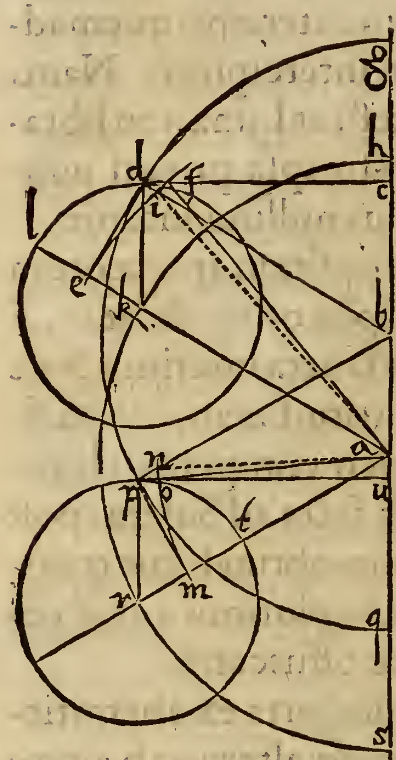
Quomodo ſtante libratione, capite LVI demonſtrata & inventa, poſſit tamen error admitti in præpoſtera librationis applicatione, qua iter Planetæ buccoſum efficiatur.

MALO ME GALATÆA PETIT, LASCIVA PVELLA,
ET FVGIT AD SALICES, ET SE CVPIT ANTE VIDERI.

PROFECTO verum hoc de Natura cano ex ore VERGILII. Quo propius enim ad illam venitur, hoc petulantiores ludos facit, hoc pluribus anfractibus ſeſe ipſa comprehenſuro, jam jamque tenenti ſurripit: nec tamen invitare ceſſat ad ſe comprehendendam, quaſi delectetur meis erroribus.

Quod toto hoc opere ſpectavi, ut Phyſicam invenirem hypotheſin, quæ non tantum diſtantias efficeret obſervatis conſentaneas, ſed etiam æquationes itidem probas, quas hactenus ex vicaria capitis XVI coacti

ſumus mutuari: idem per hanc etiam veriſſimam hypotheſin tentans, falſa methodo, rurſum de rerum ſumma trepidare cœpi. *In linea* **Cap. LVIII.**



apſidum, centris A. B. *ſcribantur æquales circuli* G D. H K. *Sitque* A B *eccentricitas circuli* G D. *Sit autem anomalia eccentri; ſeu numerus graduum ejus, arcus* G D *vel* H K, *per æquipollentiam capitis* III. *Centro igitur* K; *diaſtemate* K D, *quod ipſi* A B *ſit æquale, ſcribatur* L D F *epicyclus, qui ſecabit circulum* G D *in* D, *per æquipollentiam cap.* III. *Ducatur* A K, *& continuetur donec ſecet epicyclum in* L; *ut ſit* L D *arcus ſimilis anomaliæ eccentri* G D *vel* H K. *Et connectatur* B *cum* D. *Ex puncto vero* D *demittantur perpendiculares in* G A, L A; *quæ ſint* D C, D E. Quare per hactenus cap. LVI. demonſtrata, A E citra controverſiam erit juſta diſtantia ad hanc anomaliam eccentri, de qua quæritur, quantum temporis in ea ſit conſumptum. Cumque ejus arcus ſinus verſus G C, ſive poſt multiplicationem, L E ablatâ a G A, prodiderit diſtantiam A E juſtam: ex his indiciis perſuadebar, terminum ipſius A E alterum, quærendum eſſe non in D C linea, quod veriſſimum tamen erat, ſed in D B lineæ puncto I: ut ſi centro A, diaſtemate A E, ducerem arcum E I F, qui ſecet D B in I. Eſſet igitur A I ſecundum hanc perſuaſionem juſta diſtantia, ſitu & longitudine; & I A G anomalia vere coæquata. Manifeſtum eſt autem, quod E I F arcus ſecet D C lineam, loco ſuperiori ſcilicet in F: itaque anguli I A G & F A G differant quantitate I A F.

Erravi igitur, uſurpata linea A I pro A F. Errorem primum experientia deprehendi. Nam cum exploraſſem quantitatem areæ D A G tam per diſtantias omnes quam per areolam D A B, poſtea huic areæ D A G in tempus converſæ accommodaſſem angulum I A G non F A G; tunc in ſuperiori ſemicirculi parte collegi per 5 $\frac{1}{2}$ plus, in inferiori per 4 minus, quam dabat vicaria, ſatis certa. Itaque diſſentientibus æquationibus a vero, cœpi rurſum accuſare veriſſimas has diſtantias A E, & librationem Planetæ L E, de crimine, cujus falſa mea methodus, quæ I pro F ſpectabat, erat rea. Quid multis? Ipſa veritas & rerum Natura repudiata, & exulare juſſa, per poſticum ſe furtim rurſum recepit intro, & ſub habitu alieno a me recepta fuit. Miſſis inquam librationibus diametri L E, cœpi revocare ellipſes, omnino exiſtimans, me ſic longe diverſiſſimam, a librationibus, ſequi hypotheſin; cum plane coincidant, ut cap. ſequente demonſtrabitur: niſi quod, quæ peccaveram prius in methodo, hac ratione fuerunt emendata, & F pro I, ita ut debuit, uſurpatum.

Argumentatio mea talis fuit, qualis cap. XLIX. L. & LVI. Circulus cap. XLIII. peccat exceſſu, ellipſis capitis XLV peccat defectu. Et ſunt exceſſus ille & hic defectus æquales. Inter circulum vero & ellipſin nihil

nihil mediat niſi ellipſis alia. Ergo ellipſis eſt Planetæ iter; & lunula a ſemicirculo reſecta habet dimidiam prioris latitudinem ſcilicet 429. Cap. LVIII.

Quod ſi iter Planetæ eſſet ellipſis, ſatis patuit, non poſſe I pro F uſurpari: quia ſi hoc fit, iter Planetæ buccoſum efficitur. *Sint enim angulis* GBD. HAK. *æquales infra* QBP. SAR: *& centro* X *ſcribatur rurſum epicyclus* PT, *priori æqualis*: *& ex* P, *ſectione epicycli cum eccentrico, perpendiculares in* BQ, AR, *cadant*, PV, PM: *& connectatur* P *cum* B. *& centro* A, *diaſtemate* AM, *arcus ſcribatur* MN, *ſecans* PV in O, PB *in* N. *Eſt igitur analogum ſuperioribus, ut ſi pro* F *uſurpemus* I, *jam pro* O *uſurpemus* N; *putemusque*, AN, *ut eſt juſta diſtantia longitudine, ſic & ſitu juſtam eſſe. Atqui puncta* I. N. *& ſimilia efficiunt iter Planetæ buccoſum. Nam æquales ſunt arcus* GD *&* QP. *&* BD, BP, *ex communi centro ejecta, ſecant reſectam lunulam. Atqui* DI *&* PN, *latitudines lunulæ, verſus centrum extenſæ, ſunt inæquales. & minor* DI, *major* PN. *Cum enim* ED *&* MP *ſint æquales, &* EDI, MPN *recti*, EI *vero circulus major, utpote longiore radio* AE, *&* MN *circulus minor, utpote breviore radio* AM: *omnino major erit* PN, *minor* DI. *Exilior eſt igitur reſecta lunula ſuperius apud* D, *latior inferius apud* P. *At in ellipſi lunula hæc æqualis eſt latitudinis in punctis æqualiter a* G *&* Q *apſidibus remotis*. Patet igitur, viam buccoſam eſſe; non igitur ellipſin. Ac cum ellipſis præbeat juſtas æquationes, hanc igitur buccoſam, jure injuſtas præbere.

Nec erat opus, æquationes ex ellipſi de novo computare. Sciebam ultro facturas officium. De diſtantiis tantummodo ſollicitus eram, ne forte ex ellipſi deſumptæ negocium mihi faceſſerent. At quamvis hoc accideret, paratum erat mihi latibulum, incertitudo 200 particularum in diſtantiis. Itaque ne hic quidem valde hæſi. Multo vero maximus erat ſcrupulus, quod pene usque ad inſaniam conſiderans & circumſpiciens, invenire non poteram, cur Planeta, cui tanta cum probabilitate, tanto conſenſu obſervatarum diſtantiarum, libratio LE in diametro LR tribuebatur, potius ire vellet ellipticam viam, æquationibus indicibus. O me ridiculum! perinde quaſi libratio in diametro, non poſſit eſſe via ad ellipſin. Itaque non parvo mihi conſtitit iſta notitia, juxta librationem conſiſtere ellipſin; ut ſequenti capite pateſcet: ubi ſimul etiam demonſtrabitur, nullam Planetæ relinqui figuram Orbitæ, præterquam perfecte ellipticam; conſpirantibus rationibus, a principiis Phyſicis, derivatis, cum experientia obſervationum & hypotheſeos vicariæ hoc capite allegata.

CAPVT LIX.

Demonſtratio, quod orbita MARTIS, librati in diametro epicycli, fiat perfecta ellipſis: Et quod area circuli metiatur ſummam diſtantiarum, ellipticæ circumferentiæ punctorum.

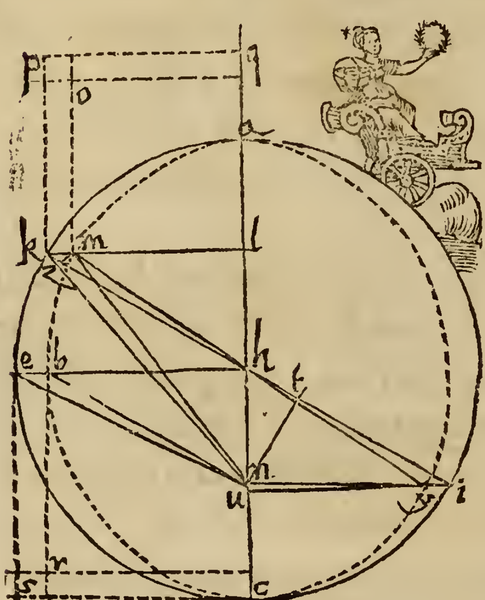
CAP. LIX.

PROTHEOREMATA.

I.

SI intra circulum deſcribatur ellipſis, tangens verticibus circulum, in punctis oppoſitis; & per centrum & puncta contactuum ducatur diameter; deinde a punctis aliis circumferentiæ circuli ducantur perpendiculares in hanc diametrum: eæ omnes a circumferentia ellipſeos ſecabuntur in eandem proportionem.

Ex l. I. *Apollonii Conicorum pag.* XXI. *demonſtrat* COMMANDINVS *in commentario ſuper* V. *Sphæroideon* ARCHIMEDIS.



Sit enim circulus AEC. *in eo ellipſis* ABC *tangens circulum in* A C. *& ducatur diameter per* A. C. *puncta contactuum, & per* H *centrum. Deinde ex punctis circumferentiæ* K. E. *deſcendant perpendiculares* KL, EH, *ſectæ in* M. B. *a circumferentia ellipſeos. Erit ut* BH *ad* HE, *ſic* ML *ad* LK. *& ſic omnes aliæ perpendiculares.*

II.

Area ellipſis ſic inſcriptæ circulo, ad aream circuli, habet proportionem eandem, quam dictæ lineæ.

Vt enim BH *ad* HE, *ſic area ellipſeos* ABC *ad aream circuli* AEC. *Eſt quinta Sphæroideon* ARCHIMEDIS.

III.

Si a certo puncto diametri educantur lineæ in ſectiones ejusdem perpendicularis, cum circuli & ellipſeos circumferentia; ſpacia ab iis reſciſſa rurſum erunt in proportione ſectæ perpendicularis.

Sit N *punctum diametri, &* KML *perpendicularis. connectantur ſigna* K.M. *cum* N. *Dico, ut* ML *ad* LK, *ſeu per.* I. *ut* BH, *ad* HE *diameter brevior ad longiorem, ſic eſſe aream* AMN *ad* AKN. *Eſt enim* AML, *area ad* AKL *aream, ut* ML *ad* LK *per aſſumpta* ARCHIMEDIS *ad pr.* V. *Sphæroideon, quæ* COMMANDINVS *in commentariis ad hanc propoſitionem literis* C. D. *demonſtrat. Triangulorum vero rectangulorum* NLM, NLK, *altitudo* NL *eſt*

eadem

eadem; *&* *baſes* LM, LK. *igitur &* MLN *ad* KLN *eſt, ut* ML *ad* LK. *Per compoſitionem igitur tota area* AMN *ad totam* AKN, *eſt ut* ML *ad* LK. *Quod erat demonſtrandum.* CAP. LIX.

IV.

Circulo per hujusmodi perpendiculares quotcunque in æquales arcus diviſo, ellipſis in arcus inæquales dividitur; & qui ſunt apud vertices, maxima utuntur proportione; qui locis mediis, minima.

Nam circa vertices, arcuum proportio proxima eſt proportioni ſectarum perpendicularium, quibus ſeſe proxime accomodant ſecundum longitudinem; minor tamen. Circa locos medios proxime ſiunt æquales; minor tamen arcus ellipticus, quia minus curvatus, quam circularis. Per ſe patet.

V.

Tota elliptica circumferentia eſt proxime medium Arithmeticum inter circulum diametri longioris, & circulum diametri brevioris.

Probatum enim eſt ſupra capite XLVIII. *longiorem eſſe circumferentia ea, cujus diameter eſt medium proportionale inter diametros ellipſeos, ut cujus circuli area, per* VII. *Sphæroideon* ARCHIMEDIS, *æquat aream ellipſeos. Sed & medium Arithmeticum, eſt longius medio proportionali. Proxime ergo æqualia ſunt iſta.*

VI.

Quadratorum proportionaliter diviſorum gnomones ſunt ad invicem ut quadrata.

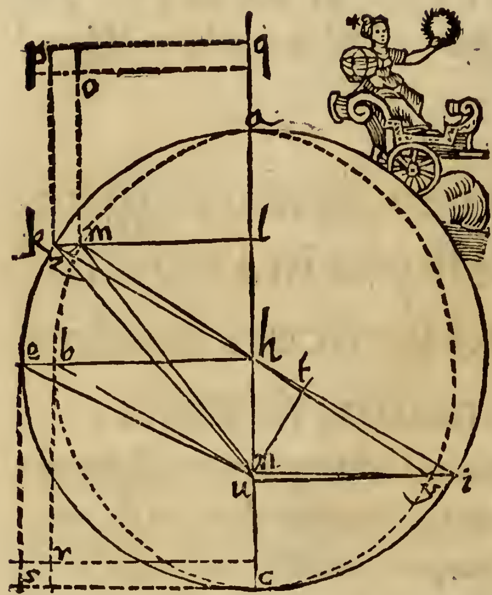
Sint duo quadrata PL *&* SH. *Horum latera* KL, EH, *diviſa ſint proportionaliter in punctis* M. B. *Scribantur gnomones* KOQ, *&* CRE. *Ergo quia* ML *ad* LK *ſic eſt, ut* BH *ad* HE; *erit etiam* OL *ad* LP, *ut* RH *ad* HS. *Sed gnomones ſunt quadratorum differentiæ. Ergo etiam ut* LP *ad ſuum gnomonem, ſic* HS *ad ſuum: & permutatim, ut* PL *ad* HS, *ſic gnomon* KOQ *ad gnomonem* CRE.

VII.

Si a termino ſemidiametri brevioris, in circumferentia ellipſis, extendatur linea, æqualis ſemidiametro longiori, ſic ut terminetur in ipſa ſemidiametro longiore: quæ inter punctum hoc & inter centrum interjacet, poteſt gnomonem, quem quadratum ſemidiametri longioris, circumponit quadrato ſemidiametri brevioris.

A bre-

CAP. LIX.



A brevioris ſemidiametri HB *termino* B, *extendatur recta* BN, *æqualis ſemidiametro longiori* AH. *Dico* HN *poſſe gnomonem* ERC, *hoc eſt, eſſe medium proportionale inter* EB *& reſiduum diametri circuli. Demonſtratum eſt ſupra capite* XLVI. *Sed hic facilius & expeditius demonſtratur in puro caſu. Gnomon enim eſt differentia quadratorum* BH *&* HE *vel* HA, *per* VI. *horum. Sed & potentia ipſius* HN *eſt differentia quadratorum* BH, *&* BN, *hoc eſt* HE *ſive* AH *per* XLVI. *primi* EVCLIDIS. *Ergo æquale eſt quadratum* HN *gnomoni* ERC. *Quod erat demonſtrandũ.*

VIII.

Si circulus dividatur in quotcunque ſeu infinitas partes; & puncta diviſionum connectantur cum puncto aliquo, præter centrum, intra complexum circuli; connectantur item cum centro: ſumma earum quæ ex centro, minor erit ſumma earum quæ ex alio puncto.

Et binæ lineæ, proximæ lineæ apſidum, ductæ in oppoſita ex puncto eccentrico, proxime erunt æquales duabus ex centro in oppoſita ductis: binæ vero in locis intermediis, multo majores erunt iis, quæ ex centro educuntur eodem.

Demonſtratum eſt capite XL. Itaque exceſſus iſte non creſcit æqualiter cum numero linearum; multo minus cum ſinubus. Horum enim differentiæ in fine evaneſcunt; exceſſuum vero dictorum differentiæ in fine ſunt maximæ. Ac cum area circuli KNA creſcat æqualiter; parte quidem KHA cum numero linearum, ex conſtructione; parte vero KNH cum ſinubus arcuum, ad quos ſunt lineæ, in HN multiplicatis, per caput XL: area igitur circuli non eſt apta, ad menſuram ſummæ diſtantiarum, ſuæ circumferentiæ.

IX.

Sin autem pro lineis ex puncto eccentrico, ſumantur lineæ illæ, quæ determinantur a perpendicularibus ex illo puncto, in eas quæ per centrum eunt, demiſſis; Hoc eſt, ſi ſumantur diſtantię diametrales

trales

trales pro circumferentialibus, ut cap. XXXIX. & LVII. denominatæ ſunt; tunc ſumma æquat ſummam earum, quę ex centro ducuntur. Cap. LIX.

Eligatur enim quodcunque punctum circumferentiæ circuli, quod jam ſit K: *& ex* K *per* H *recta ducatur in partem circumferentiæ oppoſitam* I. *ex* N *vero cadat perpendicularis in* KI, *quæ ſit* NT. *Tunc* KH, HI *junctæ, æquant* KT, TI *junctas. Et aliqua ſumma copularum* KH, HI, *æquat æqualem ſummam copularum* KT, TI. *Cum autem ſumma linearum* AN, KT, *quotquot inveniuntur in* AK *ad partes ejus æquales, creſcat partim cum numero linearum* HA, HK, *partim cum ſinubus in* HN *multiplicatis, creſcit igitur æqualiter, cum area* KNA, *per præmiſſam. Igitur area circuli, & partes* KNA, *metiuntur ſummas diſtantiarum diametralium.*

X.

Diſtantiarum ex puncto eccentrico ellipſis, in æquales arcus ellipſis, eductarum, non minus quam circuli in protheoremate VIII, ratio eſt contraria, rationi mutuæ arcuum circuli & ellipſis, protheoremate IV explicatæ. Nam binæ ex puncto eccentrico in contraria eductæ, excedunt binas ex centro in contraria eductas, in minima proportione, & plane nihil circa apſidas: At in longitudinibus mediis excedunt illas maxima proportione.

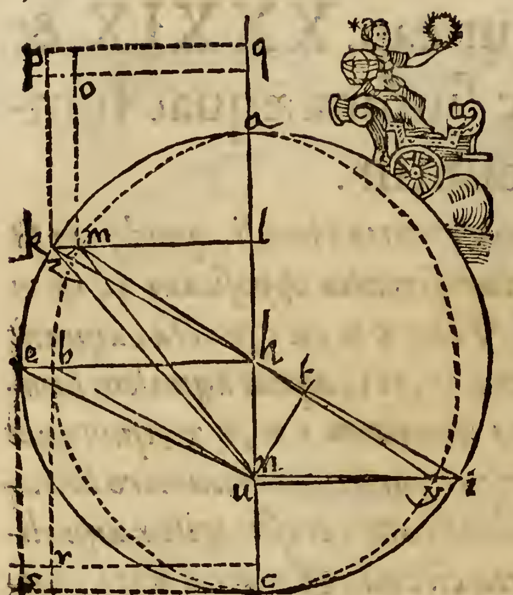
Apparet capite XL. Rurſum igitur, ut protheoremate VIII, area ellipſis non eſt apta ad menſuram ſummæ diſtantiarum, æqualium arcuum ſuæ ellipticæ circumferentiæ.

XI.

HIS SIC præmiſſis jam demonſtrationem expediam.

Si in ellipſi, perpendicularibus, ab æqualibus circuli arcubus demiſſis, diviſa, ut ſupra protheoremate IV, connectantur puncta diviſionum circuli & ellipſis, cum puncto, quod inventum eſt protheoremate VII: Dico, eas quæ ducuntur in circuli circumferentiam, eſſe circumferentiales; quæ vero in ellipſis circumferentiam, eſſe diametrales: quæ conſtituuntur ad æqualem graduum ab apſide epicycli numerum.

Cap. LIX.





Ex I *puncto, ipſi* K *ex centro* H *oppoſito, in* AC *perpendicularis cadat* IV, *ſecans ellipticam circumferentiam in* Y. *Et ex puncto* N *protheoremate* VII. *invento, ducantur, in* K. M. *& in* I. Y. *ſectiones, ab eadem utrinque perpendiculari factas, lineæ* NK, NM. *Sic* NI. NY. *Repetatur etiam ſchema cap.* XXXIX *&* LVII. *ſitque ſemidiameter epicycli* βγ *æqualis eccentricitati* HN: *&* γδ *arcus a* γ *apſide inceptus, ſit ſimilis ipſi* AK *ab apſide incepto: &* αβ *æquet ſemidiametrum* HA. *Dico* NK *eſſe circumferentialem* αδ *(.demonſtratum eſt cap.* II.) *&* NM *eſſe diametralem* ακ.

Primum KN *poteſt* KL *&* LN. *Sic* MN *poteſt* ML *&* LN. *Sit* LP *potentia ipſius* LK, *&* LO *potentia ipſius* LM. *Ablata igitur potentia* LN, *& potentia* LM, *hoc eſt, quadrato* LO, *utrinque communibus, relinquitur gnomon* KOQ, *quo excedit potentia* KN *potentiã ſeu quadratũ ipſius* MN. *Jam ut* KL *ad* EH, *ſic* KM *ad* EB, *per primũ horum. Ergo etiam ut* KQ, *potentia ipſius* KL, *ad* EC, *potentiam ipſius* EH; *ſic gnomon* KOQ, *ad gnomonem* ERC, *per* VI. *horum. Atqui ut hic in circulo eccentrico* KL, *ſinus arcus* AK, *ad* EH *vel* AH, *ſinum totum, ſic etiam in epicyclo, perpendicularis* δκ *(ex* δ *puncto arcus* γδ, *qui eſt ipſi* AK *ſimilis, in diametrum apſidum* βγ.) *eſt ad ſemidiametrum epicycli* βγ. *Quare etiam ut gnomon* KOQ *ad gnomonem* ERC, *ſic quadratum* δκ *ad quadratum* βγ. *Sed ipſi* βγ, *æqualis eſt* HN. *Et potentia* HN *æquat gnomonem* ERC, *per* VII. *Ergo & potentia* βγ *æquat gnomonem* ERC: *ac proinde potentia* δκ, *perpendicularis ex modo dicto epicycli puncto, æquabit gnomonem* KOQ. *Sed illius perpendicularis* δκ *potentia, eſt exceſſus ipſius* δα *circumferentialis ſuper* κα *diametralem. Ergo & gnomon* KOQ, *æqualis illi, eſt exceſſus quadrati* δα, *ſuper quadratum* κα. *Sed* KN *eſt æqualis ipſi* δα. *Ergo* KN *excedit ipſam* κα, *gnomone* KOQ. *Eodem vero gnomone excedit & quadratum* MN. *Ergo* MN *&* κα, *diametrales ſunt æquales. Quod erat demonſtrandum. Similiter & de* NY *demonſtrabitur, quod æquet ipſam* αμ, *ſiquidem* ζη *ſimilis ſit ipſi* CI. *Et ſic de omnibus.*

XII.

Porro indidem etiam hoc patet, quod

Area circuli & totaliter & per partes ſingulas, ſit menſura genuina ſummæ linearum, quibus diſtant arcus elliptici itineris Planetarii, a centro Solis.

Nam per IX. *horum, ſi totius circuli area æquiparatur diametralibus diſtantiis omnibus, omnium arcuum, ſuſceptæ diviſionis: partes areæ illius ut* KNA, *terminatæ ad* N *punctum, unde conſurgit eccentricitas, æquiparantur illis diſtan-*

illis diſtantiis diametralibus, quæ competunt arcui K A *aream illam complexo.*

Per XI. vero hic præmiſſam, diametrales diſtantiæ R T, T I, *hoc eſt* κα, μα *per caput* XL, *ſunt eædem cum diſtantiis* M N, N Y, *punctorum ellipſis* M. Y.

Ergo ut area circuli ad ſummam diſtantiarum ellipſis, ſic pars areæ circuli K N A, *terminata ad Solis centrum* N, *unde conſurgit eccentricitas, ad ſummam illarum ellipſis diſtantiarum, quæ competunt arcui elliptico* A M, *totidem graduum, quot habet arcus circuli,* A K *aream complexus.*

XIII.

ORITUR vero hic dubitatio: Si area AKN æquivalet diſtantiis omnibus ab N, arcus elliptici A M, punctorum totidem, quot ponimus ineſſe AK: quinam ergo ſit ille arcus ellipticus, hoc eſt, ubi terminetur? Nam videtur ille non terminari debere per lineam K L perpendicularem. Cauſa hæc eſt, quia hoc pacto per *IV.* horum elliptici arcus inæquales, reſpondent æqualibus circuli. itaque minores arcus ſunt circa A. C. vertices, majores circa B. Atqui videtur neceſſe eſſe, ut æquales orbitæ ellipticæ arcus ſumantur, ſiquidem moras Planetæ in illis æſtimare & comparare velimus. Et nominatim, quia certum eſt, finem hujus arcus debere diſtare ab N, longitudine M N; igitur ut capite LVIII, centro N, ſpacio N M, arcus M Z ductus. oſtendit alicubi punctum, terminans illum arcum ellipſis, & videtur id punctum futurum non M, ſed Z, quo ſecat arcus lineam K H, ut ſit arcus ille orbitæ A Z.

Reſpondetur, Omnino arcum ellipſeos, cujus moras metitur area A K N, debere in partes inæquales dividi, & minores eſſe eas, quæ ſunt vicinæ apſidibus.

Eſto enim, ut ipſum Planetæ iter A B C *dividatur in arcus æquales. Quia igitur Planeta in arcu* A, *tanto verſatur longius quam in* C, *quanto* N A *longior eſt quam* N C; *utraque vero* N A *&* N C *æquant junctæ diametrum ellipſis longiorem; &* H B *eſt ſemidiameter ellipſis brevior: brevior etiam erit mora Planetæ in arcu ad* B *& oppoſito arcu junctim, quam in arcubus æqualibus* A *&* C *junctim. Vt ergo mora circa* A *&* C *fiat brevior, circa* B *& oppoſitum longior, & ſic ſemper binorum oppoſitorum arcuum junctæ moræ fiant æquales; oportet arcus apud* A *&* C *fieri minores, apud* B *& oppoſitum majores. Id autem fit per* K M L *perpendiculares, ut patet ex ipſa objectione.*

Sed hac ſolutione id tantum obtinuimus, ut certum eſſet, circa A. C. breviculos arcus eſſe debere. Vtrum autem hi ipſi arcus, per K M L perpendiculares determinati, ſint juſtiſſimi illi arcus, nondum conſtat. Jam autem patebit in hunc modum.

XIV.

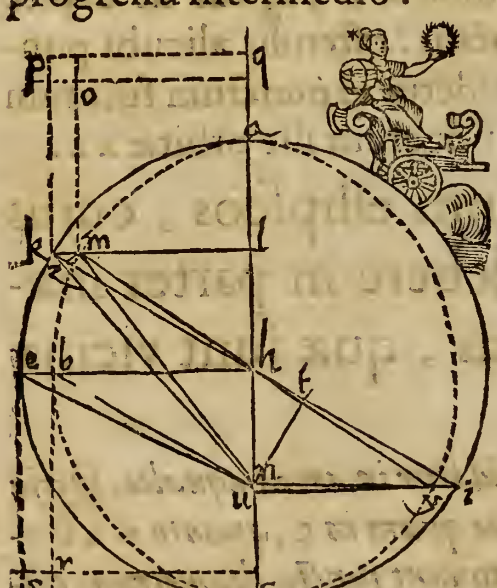
Si quis ellipſin A M C in arcus quotcunque æquales divideret, iisque ſingulis ſuas ab N diſtantias aſſignaret, pro ſummis vero diſtantiarum

Cap. LIX.

in AM. AB. ABC. uſurparet areas AMN, ABN, ABCNA: ei per *X.* protheorema accideret error idem, qui ſupra cap. XL. accidit, cum hoc ipſum tentaremus in circulo perfecto, quod hic tentari ponitur in ellipſi: ut ſcilicet duæ MN, NY, duorum punctorum M.Y. ex centro H oppoſitorum, cenſerentur pro MHY breviori.

Si vero idem ille divideret ellipſin AMC, in arcus totidem inæquales, contra quam protheoremate X, hac lege, ut diviſo primum circulo AKC in arcus æquales, poſtea a ſingulorum arcuum terminis ducerentur in AC perpendiculares KL, ſecantes ellipſin AM, etiam in arcus; atque pro horum arcuum diſtantiis ab N uſurparetur area elliptica: tunc errori commiſſo medicina afferetur, & compenſatio perfectiſsima.

Id probabo de initiis quadrantum A & C: de finibus eorum B: & progreſſu intermedio.



In principiis quadrantum A, C, *ſi uſurpentur duæ lineæ* NA, NC, *pro linea* AHC, *error nullus eſt; in fine vero, ſi pro* BN, *hoc eſt pro* EH, *uſurpem* BH, *error ſeu defectus contingit maximus, quantitate* BE: *per X. protheorema. Et per VII. protheorema hujus capitis, ut* HE *ad* EB, *ſic debita longitudo ad errorem, qui hoc loco committitur. Si ergo tota ſumma omnium diſtantiarum accepit menſuram, peccantem in defectu, aream ſcilicet ellipſeos; tunc diſtributo defectu in diſtantias ſingulas, per vim operationis ſeu computationis noſtræ, fiet, ut* NA, NC, *nimis breves accipiantur, reſpectu hujus menſuræ omnium; quæ nobis mentitur, omnes lineas æqualiter in defectu peccare; cum tamen* NA, NC *non peccent. Juſtum quidem modulum in ſummam hanc contulerunt: at ſummæ diſtributione viciſſim facta, non juſtum receperunt, quia ſummam aliæ lineæ circa* B *defraudaverunt.*

VIDE NUNC, quomodo huic errori eadẽ in proportione medeamur. *Nam per IV. protheorema hujus capitis, arcus minimi* AK, AM, *circa apſidas* A *vel* C, *ſunt in proportione ipſius* KL *ad* LM, *hoc eſt ipſius* EH *ad* HB: *quæ eadem in proportione peccabant prius in defectu, lineæ rectæ circa* B. *Et viciſſim, circa* B, *arcus minimi circuli & ellipſis, puta* KE, *&* MB *æquantur; quemadmodum prius, lineæ rectæ* AN, NC *junctæ, æquabantur lineæ* AHC. *Itaque, ut prius in negocio rectarum, ſic jam in negocio arcuum, cogitata media & æquabili arcuum menſura, erit illius reſpectu parvus arcus apud* A *vel* C *apſidas, longus*

apud

apud B *medias longitudines*. Atque ſic, ubi nimis breves diſtantiæ, reſpectu ſuæ vitioſæ ſummæ, in peccante area ellipſis propoſitæ, ibi parvi arcus, reſpectu ſuæ mediocritatis, ut in A. C. & ubi nimis longæ diſtantiæ, ibi nimis longi arcus ut in B. Itaque quanto minus moræ nobis in calculo accumulatur per breviculam diſtantiam circa apſidas, tanto plures diſtantiæ adhibentur tali arcui, utpote in parvas partes ſecto, & cuilibet tali parti, diſtantiâ ſuâ aſſignatâ: Et viciſſim, quanto plus moræ per ſingulas diſtantias nobis in calculo ſupra debitum accumulatur, circa longitudines medias B; dum partem defectus, qui huic loco ineſt, transſcripſimus apſidibus A. C. innocentibus: tanto pauciores calculus colligit diſtantias, utpote a magnis arcus partibus emendicatas. Illic in A. C. quod ſingulæ non poſſunt diſtantiæ, ob brevitatem in calculo, id crebritate præſtant, ut juſtas moras accumulent: Hic, quod longitudine, quam in calculo ſunt nactę, peccarent, id latius & laxius diſperſis rurſum eripitur. Cap. LIX.

Dixi de initio & fine, quod eadem proportione, quæ eſt E H ad H B, incipiant differre & arcus circuli ab ellipticis in A & C, & diſtantiæ juſtæ, ab iis, quas area ellipſis colligit, in B, & oppoſito; eadem etiam proportione deſinant differre, nimirum proportione æqualitatis, arcus quidem in B E, diſtantiæ vero in A. C.

Dicendvm nunc eſt idem etiam de progreſſu intermedio.

Etenim lineæ N A, N C, *a parvis initiis, per celeria incrementa, ſuperant aliquo notabili, lineas* A H C; *& viciſſim, ubi maxime ſuperant, ut* B N *ipſam* H B, *ibi incrementa ſenſim emoriuntur: in medio ſunt maxima, circa anomaliam eccentrici* 45°.

Patet id quadantenus ex æquationis angulo & ſecantibus. Quantum enim ſecans anguli æquationis Opticæ differt a ſinu toto, tantundem fere differt B N *a* B H; *oppoſitis angulis æquationum, ſe mutuo ad hanc proportionem adjuvantibus. Atqui incrementa ſecantum æquationis Opticæ circa gr.* 45 *ſunt fere maxima; initio & fine quadrantis tarda. Vide de his finem cap.* XLIII.

Atque eadem in proportione progrediuntur etiam incrementa arcuum ellipticorum perpendicularibus K L *diſtinctorum. Nam in principiis* A. C. *arcus* A K, *ſemper ab* A *inceptus, ad incrementum ſuum eſt, ut* L K *ad* K M. *Sed ipſe arcus totus parvus. Igitur parvum & incrementum. In fine, circa* B, *proportio* A E *ad* A B *fere ad æqualitatem redigitur, etſi magnus eſt arcus* A B, *utpote vicinus quadranti: ut ita rurſum parvum ſit incrementum. In medio igitur circa* 45° *evidentiſſimum eſt incrementum arcuum.*

Patet igitur, etiam in progreſſu æquales eſſe rationes, quantum ſubtili conſideratione licet inquirere.

Demonſtratio ut certiſſima, ita ἄτεχνος eſt & ἀγεωμέτρητος, quantū quidem attinet hanc partem, de progreſſu intermediorum augmentorum. Cuperem, ut cætera, ſic hanc quoque particulam, geometrice & ἐντέχνως expediri; ſic ut etiam Apolloniis ſatisfiat. Interim dum alius quiſpiam hanc invenerit & adornaverit, oportet nos hac eſſe contentos.

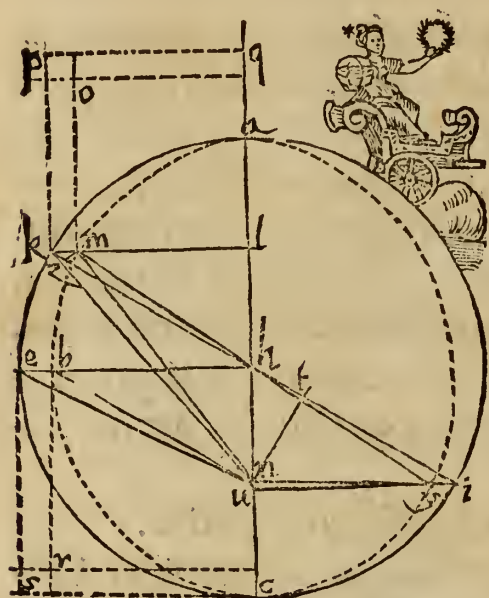
XV.

Sed pertexamvs demonstrationem.

Cap. LIX.

Arcum ellipſeos, cujus moras metitur area AKN, debere terminari in LK, ut ſit AM.

Hactenus enim verſamur in hac fictione, ſi quis tantum abundaret ocio, ut aream ellipſeos vellet computare, futurum eſſe, ut area ellipſeos AMN uſus, loco diſtantiarum ipſius AM totidem, quot ſunt in AK arcus æquales, non ſit a ſcopo aberraturus. Hæc ſit nobis inſtar propoſitionis majoris hactenus demonſtratæ.



Minorem jam ſubjungam ex protheoremate hujus capitis III. in quo oſtenſum eſt, uti area AKC *ſe habet ad aream* AMC, *ſic etiam eſſe aream* AKN *ad aream* AMN. *Concluditur igitur, cum æquemultiplicium proportio ſit eadem, ipſam etiam aream circuli* AKN *metiri ſummam diſtantiarum diametralium (ut* KT, TI*) ſeu ellipticarum, ipſius* AM, *totidem, quot inſunt partes in* AK. *Vnde patet, recte partibus ellipſeos circa* A.C. *conſertiores tribui diſtantias, totidem nempe, quot conſtituuntur in ea ſectiones, per perpendiculares* KL, *ab æqualibus arcubus ipſius* AK *venientes.*

Ne quis de veritate rei dubitet, diffiſus ſubtilitati & perplexitati argumentationis, res ipſa prius innotuit per experientiam in hunc modum. Conſtitui ad ſingulos gradus anomaliæ eccentri, pro diſtantiis ab N, lineas KT, TI diametrales. Singulas etiam ordine ad ſummam priorum adjeci. Collectis omnibus ſumma fuit, 36000000, ut par eſt. Comparatis igitur ſingulis ſummis cum totali, ut (in regula proportionum) ſumma 36000000 ſic eſſet ad gradus 360 (nomen artificiale temporis totius reſtitutorii) ut ſummæ ſingulæ ad ſuas ſignificatas moras: præciſiſſime prodiit idem, in ſecundis etiam ſcrupulis, quod prodibat, ſi dimidiam eccentricitatem in ſinum anomaliæ eccentri multiplicaſſem, & cum area circuli, quæ valeret itidem 360 gradus (nomen artificiale temporis reſtitutorii) comparaſſem.

Deinde, cum eſſem in ea opinione, juſtam diſtantiam NM, applicandam eſſe lineæ KH, ut eſſet ZN, itaque anomaliam coæquatam ZNA inquiſiviſſem, attribuens eam anomaliæ mediæ AKN: manifeſte diſſenſerunt æquationes a mea hypotheſi vicaria capitis XVI. eratque circa 45°, coæquatæ exceſſus a vero, per experientiam obſervationum invento, minutorum $5\frac{1}{2}$ defectus; circa gr. 135. circiter 4 minutorum. At AM ſic applicatâ, ut in KC terminaretur, tunc MNA coæquata applicata mediæ anomaliæ AKN, exquiſitiſſime cum vicaria, hoc eſt, cum obſervationibus conſenſit. Cum igitur conſtaret de reipſa, poſtea impulſus ſum ad inquirendam, ex principiis ſemel ſuſceptis, ipſam etiam cauſam rei, quam hoc capite, quam potuit fieri artificioſiſſime

& cla-

& clariſſime, lectori detexi. Quod niſi cauſæ Phyſicæ, initio a me ſuſceptæ, loco principiorum; probæ eſſent, nunquam in tanta ſubtilitate inquiſitionis conſiſtere potuiſſent. Cap. LIX.

Si qvis putat, obſcuritatem hujus diſputationis ex mei ingenii perplexitate oriri: ei ego culpam hanc hactenus fatebor, quod hæc intacta relinquere noluerim; quantumvis obſcuriſſima, nec valde neceſſaria ad Aſtrologiæ exercitium, quem unicum finem plerique ſtatuunt hujus Philoſophiæ cœleſtis. Cæterum quod materiam attinet, rogo hujusmodi aliquem, ut Apollonii Conica legat. Videbit, eſſe quasdam materias, quæ nulla ingenii felicitate ita tradi poſſint, ut curſoria lectione comprehendantur. Meditatione opus eſt, & creberrima ruminatione dictorum.

CAPVT LX.

Methodus, ex hac Phyſica, hoc eſt genuina & veriſsima hypotheſi, extruendi utramque partem æquationis, & diſtantias genuinas: quorum utrumque ſimul per vicariam fieri hactenus non potuit. argumentum falſæ hypotheſeos.

Qvia capitibus LVI. LVIII. LIX. Planeta in diametro, verſus Solem extenſa, ponitur ad Solem accedere, & ab eo recedere, & per hoc facere orbitam ellipticam; in ſingulis vero punctis orbitæ tantas facere moras, quanta eſt diſtantia illius puncti a Sole: opportuniſſimum nobis accidit compendium capitis LIX præmiſſi, ad ſummam aliquot morarum ſubito colligendam. Oſtenſum enim eſt, demiſſa ex circulo perpendiculari in diametrum longiorē ellipſis in circulo deſcriptæ, (ſit in priori ſchemate KL demiſſa in AC) ſic ut ſecet ellipſin in M, & poſito Sole in N; ſummam omnium diſtantiarum a Sole N punctorum in arcu AM, ineſſe in area AKN.

Poſito igitur arcu ellipſeos AM, *qui denominationem habet ab arcu circuli* AK, *datur area* AHK, *ſector arcus* AK. *a quo arcu & menſuratur ſector iſte in ea menſura, in qua tota circuli area eſt* 360°.

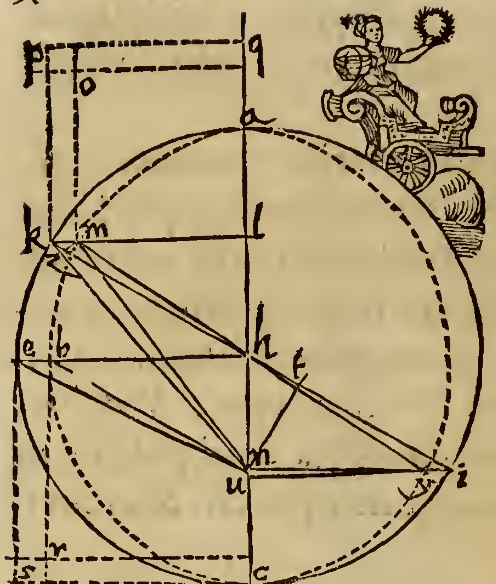
Data anomalia eccentri invenire anomaliam mediam illi reſpondentem,

Et quia datur arcus AK, *datur & ſinus* KL. *Vt vero* KL *ad* EH *ſinum totum, ſic* HKN *area ad* HEN *aream, ut demonſtratum cap.* XL. *Cum igitur detur* HN *eccentricitas; dimidium ejus in* HE *ductum, deſcribet aream* HEN. *Cujus valor ſemel ſtatim initio inquiritur, ut ſciatur, ſi tota area circuli, valeat tempus* 360°, *quid hæc valeat areola.*

Sive partem æquationis phyſicam.

Semel itaque cognita area HEN, *facilimum eſt, inquirere per regulam proportionum, aream* HKN. *Vt enim* EH *ad* KL, *ſic* NEH *ad* NKH *aream, ſive ejus valorem in gradibus minutis & ſecundis; quæ addita ad valorem* KNA, *con-*

Cap. LX.



ſtituunt KNA *menſuram temporis, quod Planeta conficit in* AM. Hæc igitur eſt una pars æquationis, quam dico [a] Phyſicam, ſc. area HKN. Etſi tabulas ſic adorno, ut æquationis mentione non ſit opus; nec ſeparata columna ſit, quæ partem æquationis [b] Opticam, id eſt, angulum NKH exhibet. Mihi magis familiares erunt termini Anomaliæ mediæ, Anomaliæ eccentri, Anomaliæ coæquatæ. [c] Anomalia media eſt tempus artificioſe denominatum ejusque menſura area AKN. [d] Anomalia eccentri eſt iter Planetæ ab apogæo, arcus ſc. AM ellipſeos, ejusque denominator, arcus AK. [e] Anomalia coæquata, eſt apparentia arcus AK quaſi ex N ſcilicet angulus ANK.

Ὅροι. Æquationis pars a] Optica

b] Phyſica.

c] Anomalia media.

d] Anomalia eccentri.

e] Anomalia coæquata.

Data anomalia eccentri invenire coæquatam.

Igitur angulus anomaliæ coæquatæ ſic habetur. *Datu arcu* AK, *datur ſinus complementi* LH. *Vt autem totus ad* LH, *ſic tota eccentricitas ad portionem addendam ad 100000 (vel infra 90 gradum ſubtrahendam) ut habeatur genuina diſtantia Martis a Sole, ſcilicet* NM. *In triangulo igitur* MLN, *angulus ad* L *rectus eſt, &* MN *datus, &* LN *quoque data. Componitur enim ex* LH *ſinu complementi* AK *diſtantiæ ab apogæo ſeu anomaliæ eccentri, & ex* HN *eccentricitate. Infra gradum 90° pro ſumma* LH, HN, *ſumenda eſt earum differentia, & pro complemento anomaliæ eccentri, exceſſus ejus. Non latebit igitur angulus* LNM *anomaliæ coæquatæ.* Hic facile quivis colligit, quid in altero ſemicirculo ſit mutandum.

Data anomalia coæquata, invenire anomaliam eccentri, & ſic mediam quoque.

Viciſſim, data eccentricitate & coæquata, datur anomalia eccentri: paulo quidem laborioſius, ſive demonſtrative procedamus, ſive per analyſin.

Præparatio ad hoc.

Demonstrative hac methodo inveſtigari poteſt, ſcilicet per menſuram anguli, quo angulo KM ingreſſus Planetæ a K quolibet puncto circuli, quaſi ex centro Solis N ſpectatur. Conſtat ea methodus ex aliquot protheorematibus.

I.

Lineolæ ingreſſus Planetæ ad diametrum apſidum, creſcunt in proportione ſinuum anomaliæ eccentri.

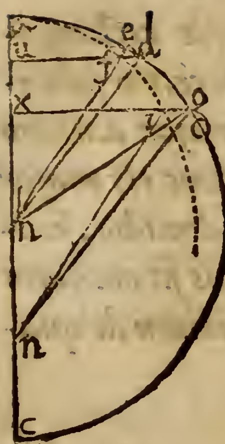
Vt enim EIF *ad* KL, *ſic* EB *ad* KM. *Receptum eſt capite* LIX, *& demonſtratum in Conicis.*

II.

Connexis terminis lineolæ unius cum centro; & poſito, quod lineola maneat eadem quantitate apud omnia puncta eccentri; Tangens anguli ad centrum decreſcit fere in proportione ſinuum complementi anomaliæ eccentri.

Sit D

CAP. LIX.



Sit DE *lineola, pars* DV *ſinus recti, anomaliæ eccentri* AD. *Connectantur termini* D.F. *Cum* H, *&* HF *continuetur. & tangat recta* ED *circulum in* D, *ſecans* HF *in* E. *Cum ergo* DVH *ſit rectus, erit* VDH *complementum ipſius* VHD *anomaliæ eccentri, ad rectum. Ac cum &* EDH *ſit rectus, erit* HED *minor quam rectus, quantitate* EHD. *quæ pene nullius eſt momenti, cum ubi maxima, non ſuperet* 8 *minuta. Ac eadem de cauſa,* VFH *hoc eſt* EFD *major eſt quam* FDH *complementum anomaliæ eccentri, ſed quantitate* FHD *nullius momenti. Cumque* FED *ſit paulo acutior recto, erit & arcus ipſi* FED *circumſcriptus paulo longior ſemicirculo: ac ideo* ED *ad* DF, *ut ſinus anguli, qui paulo ſuperat complementum anomaliæ eccentri, ad ſinum, qui paulo, imo nihil fere, minor eſt toto ſinu. Manente igitur* FD *per totum quadrantem in hac longitudine,* ED *quamproxime proportionatur ſinubus complementi anomaliæ eccentri. Nam manente longitudine* FD, *& termino* D *in* A *ſtante, angulus* FDH *eſt rectus, ideoque &* FHD *maximus, & tunc* DFH *omnium acutiſſimus eſt, itaque arcus ſuper* FD *omnium longiſſimus. Ex eo, cum deſcenſu ipſius* FD *ab* A, *decreſcit arcus* FED, *creſcit angulus* FED, *donec in gradu* 90 FD *ſit pars lineæ* DH. *quare* HF *in* HD *competit, &* ED *evaneſcit: atque ibi, (per analogiam) arcus ſuper* FD, *æquat ſemicirculum, eſtque omnium minimus.*

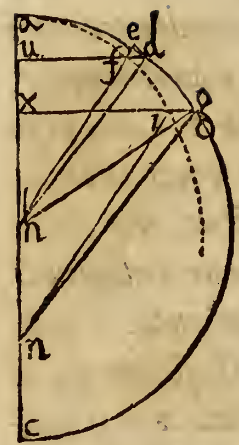
III.

Connexis terminis lineolæ ingreſſus Planetæ ad diametrum apſidum, quanta obvenit cuilibet anomaliæ eccentri; Tangentes angulorum ad centrum (& ſic in minimis, ipſi etiam anguli) creſcunt, fere in proportione, compoſita ex proportione ſinuum, & proportione ſinuum complementi, anomalię eccentri: hoc eſt, in proportione rectangulorum quadrantis, quę exiſtunt, multiplicatis ſinubus angulorum in ſinus complementorum, ſic ut rectangulum maximum ad gradus 45 ſe habeat ad angulum maximum ejusdem nomalię eccentri 45, ut rectangula cætera ad angulos cæterarum anomaliarum eccentri. Rectangula quadrantis quæ?

Nam ad angulos hos, ut EHD, *duo concurrunt; ipſa longitudo ingreſſus a nulla ad maximam; & apparentia cujusque a nulla ad maximam: At per I. ingreſſus creſcunt in proportione ſinuum: & per II. angulorum Tangentes quo ſpectantur hi ingreſſus, quaſi ex centro eccentrici, decreſcunt in proportione ſinuum complementi. Illo nomine fit, ut angulus ſit nullus in* A, *quando ſinus nullus; hoc nomine angulus eſt nullus in anomalia eccentrici 90,*

quando

CAP. XLIX.



quando ſinus complementi nullus : ac proinde rectangulum utrinque evanuit. At in anomalia 45° fere, F D *jam evaſit major dimidia, quia ſinus 70711 eſt major dimidio 50000 ſinus totius: angulus vero ejus* E H D *adhuc eſt major dimidio; quia ſinus complementi adhuc major dimidio, ſcilicet & ipſe 70711. Itaque rectangulum quadrantis ſit omnium maximum; & ſimul quadratum; æquans dimidium de quadrato radii ſc. 5000000000.*

IV.

Angulus ingreſſus Planetæ a circumferentia circuli ad diametrum apſidum, idem eſt in anomalia eccentri, apud centrum eccentrici, & in anomalia coæquata circulari, totidem graduum, apud centrum Solis.

῞Ορος. Anomalia hæc dicitur coæquata circularis; quia non eſt vere coæquata; eſſet autem, ſi orbita Planetæ eſſet circulus.

Conſtituatur ipſi anomaliæ eccentri A H D, *coæquata æqualis* A N G, *ad circumferentiam circuli* G. *hoc eſt. ducatur ipſi* H D *parallelos* N G. *& ex* G *perpendicularis* G X *veniat in* A C, *in qua ſit* G I *ingreſſus Planetæ juſtus. &* I *cum* N *connectatur. Quia ergo ut* V D *ad* D F, *ſic* X G *ad* G I, *per 1; ut vero* V D *ad* D H, *ſic* X G *ad* G N, *propter ſimilitudinem triangulorum : ut igitur* F D *ad* D H, *ſic* I G *ad* G N. *& ſunt æquales* F D H *&* I G N. *Æquales igitur etiam* F H D *&* I N G. *Et* H *eſt centrum eccentrici,* N *vero centrum Solis. Angulus igitur, &c. Quod erat demonſtrandum.*

V.

Anguli, quo coæquata fictitia, quæ circulo nititur, differt a coæquata vera, quæ ellipſi innititur, menſura genuina & veriſsima, eſt rectangulum ſub ſinu anomaliæ coæquatæ fictitiæ, & ſinu complementi anomaliæ coæquatæ veræ.

In ſchemate eodem, multiplicato ſinu anguli A H D *in ſinum anguli* V F D, *preditura erat genuina menſura anguli* F H D *per III. At per IV. angulorum* V H D *&* X N G *æqualium, ſinus eſt idem, itemque &* V F H, X I N *ſinus idem. Ergo multiplicato ſinu anguli* X N G *anomaliæ coæquatæ fictitiæ, in ſinum anguli* X I N *complementum ipſius* X N I, *qui eſt coæquata vera; prodit menſura genuina anguli* F H D; *hoc eſt per IV. anguli* I N G; *differentiæ inter* X N G *&* X N I.

COROLLARIUM.

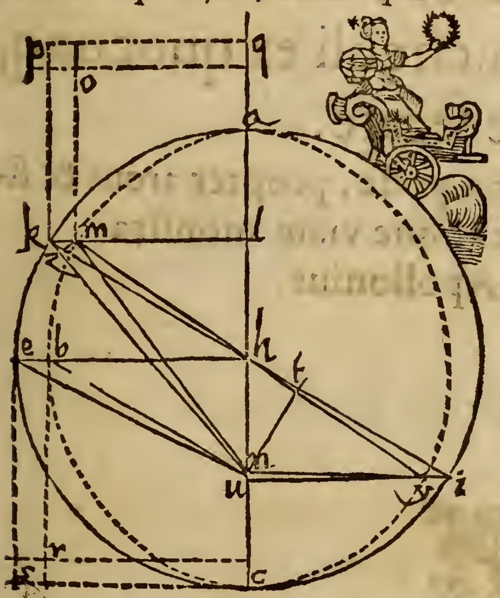
Quia parva eſt differentia I N G, & nuſpiam major 8 minutis, multo adhuc minor in effectu futura eſt differentia inter rectangula per X I N & per X G N ſinum conſtituta.

Hinc

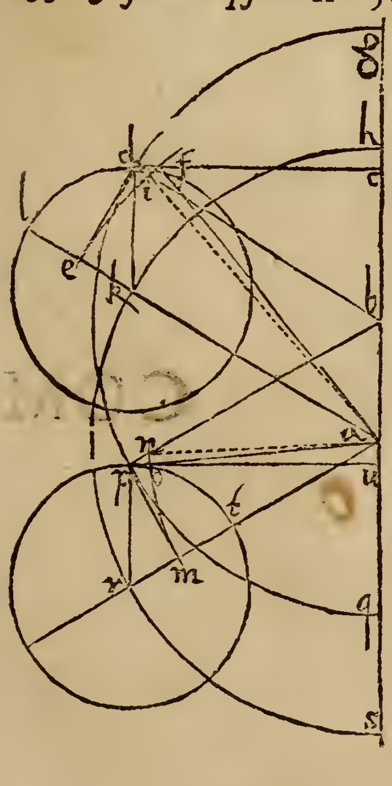
Hinc praxis fiet iſta. *Dato angulo anomaliæ coæquatæ veræ, multiplicetur ejus ſinus in ſinum complementi. Facti duplum, abjectis* V *ultimis, multiplicetur in maximum ingreſſus angulum ad anomaliam* 45°. *Prodibit angulus ingreſſus, ad datam anomaliam. Qui additus ad coæquatam veram* XNI, *dat fictitiam* XNG. *Per quem angulum, & latera* NH, HG *nota, invenitur* AHG *anomalia eccentri, &* * HGN *valor trianguli, ut hactenus.* Data anomalia coæquata: invenire anomaliam eccentri reſpondentem.

Maximum vero angulum ad anomaliam 45° inquirere non eſt difficile. *Sit* VHD 45°. *Ergo ut totus ſinus ad 70711, ſic 429 vel correctius 432 maximus ingreſſus, videlicet maxima latitudo lunulæ, ad* FD *315. Cumque jam in gr.* 45 *ſint æquales* HV, VD; *aufer* FD *315 ab* VD *70711. remanet* VF, *70396. quæ cum* HV *dat angulum* VHF 44°. 52′. 19″. *qui differt a* 45°. 0′. 0″. *tantum per* 7. 41″. Atque hic eſt maximus angulus ING.

* Et anomaliam mediam.



SEQVITVR alter modus per Analyſin, cujus hæc fundamenta ſunt. *In ſchemate cap.* LIX, *dato angulo* MNL, *datur proportio linearum*, MN, NC: *& ſcio, quod* MN, *&* LN *ſint compoſitæ ex partibus notæ & permutatæ proportionis. Nam in* MN *ineſt ſinus totus, notus; in* LN, *ineſt* HN, *eccentricitas nota. Reſiduum de* MN *ad reſiduum de* LN, *hoc eſt ad* LH, *eam habet proportionem, quam habet eccentricitas* AN *ad ſinum totũ. Vide ſi mavis, etiam ſchema capitis* LVIII. *Ergo ſit* MN 100000 + 1 ℞, LN *ex angulo* MNL 30° *ſit* $\frac{8660300000 + 86603}{100000}$ ℞, *&* NH *9265 vel* $\frac{926500000}{100000}$, *ut ſit* HL $\frac{7733800000 + 86603}{100000}$ ℞. *Vt vero* HN *9265 ad* 1 ℞, *ſic 100000 ad* LH. *Igitur* HL *ſecunda vice eſt* $\frac{100000}{9265}$ ℞ *id eſt* $\frac{1079320}{10000}$ ℞; *prius* $\frac{7733800000 + 86603}{100000}$ ℞. *Ablatis denominatoribus, & quæ poſſunt utrinque æqualiter auferri, reſtant 992717* ℞ *æquales numero 7733800000. Itaque una radix valet 7744. eſtque* MN *107744. Et quia ut* HN *ad hanc radicem, ſic totus ad* LH, *Erit igitur* LH *83583. ſinus ipſius* KE 56°. 41′ *complementi anomaliæ eccentri* AK 33°. 46′. *Qua inventa, jam, ut paulo prius, invenitur & area* AKN, *menſura temporis ſeu anomalia media. In ſchemate cap.* LVIII. *ſunt iſta clariſſima. Sit* GQ *eccentricus,* AB *eccentricitas,* GD *vel* LD *anomalia eccentri,* FAC *coæquata,* FC *vel* EA *diſtantia. Vt igitur* AK *ad* AB, *ſic* BC *ad* KE: *& in* CAO *coæquata, ut* AR *ad* AB, *ſic* BV *ad* RM. *Igitur* EK *vel* RM *ponitur eſſe una Radix. Cætera ut ſupra.*



At data anomalia media, nulla Geometrica methodus eſt, perveniendi ad coæquatam, videlicet ad anomaliam eccentri. Nam anomalia media eſt compoſita ex duabus areæ partibus, ſectore & triangulo: quorum ille quidem numeratur ab arcu eccentri; hoc, ab ejus arcus ſinu, in valorem trianguli maximi multi- Data anomalia media invenire anomaliam eccentri & ſic coæquatam.

plicato reſectis ultimis. At proportiones inter arcus & eorum ſinus, Cap. LX. infinitæ ſunt numero. Itaque ſumma utriusque propoſita, dici non poteſt, quantus ſit arcus, quantus ejus ſinus, reſpondens huic ſummæ; niſi prius exploremus, dato arcu, quanta evadat area: hoc eſt, niſi tabulas conſtruxeris, & ex iis poſtea opereris.

Hæc est mea ſententia. Quæ quo minus habere videbitur Geometricæ pulchritudinis, hoc magis adhortor Geometras, uti mihi ſolvant hoc problema:

Data area partis ſemicirculi, datoque puncto diametri, invenire arcum, & angulum ad illud punctum: cujus anguli cruribus, & quo arcu, data area comprehenditur. Vel: Aream ſemicirculi ex quocunq; puncto diametri in data ratione ſecare.

Mihi ſufficit credere, ſolvi à priori non poſſe, propter arcus & ſinus ἑτερογένειαν. Erranti mihi, quicunque viam monſtraverit, is erit mihi magnus Apollonius.

COM-

COMMENTARIORVM
DE
MOTIBVS STELLÆ
MARTIS
PARS QVINTA.

DE
LATITVDINE.

CAPVT LXI.

Examen loci Nodorum.

PROPORTIONE orbium MARTIS & TERRÆ, eccentricitate utriusque, & figura itinerum in ſuperioribus certiſſime inventis, jam facile eſt nobis illa, quæ ſupra capitibus XI. XII. XIII. XIV. craſſiori Minerva indagavimus, hic perficere.

Incipiamus a Nodis. Anno MDXCIII D. X Decembris, veſperi hora VII M. O viſus fuit Mars in 4°.44′. ♈, cum latitud. 0°. 1′. 15″. Meridiana, ſine conſideratione parallaxis; altitudo vero 35°$\frac{1}{2}$, immunis ab refractionibus. Poſt dies DCLXXXVII integræ revolutionis Martis, Die XXVIII Octobr. anni MXCV H. XI M. XXX. poſt meridiem inventus eſt Mars in altitudine 51°. in 18°.35′. ♉, cum latitudine 4′$\frac{1}{2}$ meridiana; ſine parallaxis conſideratione. Et rurſum DCLXXXVII diebus ante, ſc. MDXCII D. XXIII Ianuarij veſperi H. X habuit rurſum latitudinem meridianam 2′. minutorum altus 25°. gr. Denique ſubtractis aliis DLXXXVII diebus, ut perveniamus in VII Martii anni MDXC, Mars die quarto Martii hora VII. in altitudine graduum 14°. viſus eſt habere latitudinem 3′. 20″. Meridianam. quæ major erat apparitura, niſi Mars in hac humilitate refracte, nimisque alte apparuiſſet. Nam refractio hujus altitudinis eſt 3′$\frac{1}{2}$ minutorum; de quibus circiter 2′ cedunt latitudini, ut fuerit viſa Meridiana latitudo 5′. Cum autem triduo anticipemus diem correſpondentem cæteris, hoc quidem ſpacio temporis, acceſſu ad Nodum per gradus 1$\frac{1}{2}$, deteruntur minuta tria de inclinatione, ſed quæ in latitudinem converſa, paulo quid minus efficiunt, ut ita reſtent die VII Martii minuta 2′$\frac{1}{2}$ latitudinis, & forte minus aliquid, ſi refractio minor fuerit: nec enim conſtantiſſima eſt ejus quantitas.

Eſto latitudo anno MDXC. 1′ minutum, anno MDXCII. 1′$\frac{1}{2}$ minuta, anno MDXCIII. 2′$\frac{1}{2}$ minuta, anno MDXCV ad horam VI. minuta 4′$\frac{1}{2}$, ut hincinde unius minuti peccatum fateamur in partes contrarias. Oſtendetur hisce latitudinibus nobis inclinatio 1′$\frac{1}{2}$ minutorum, quæ poſcunt ſibi circiter 40′ minuta diſtantiæ a Nodo. Hæc ſolummodo conſenſus cauſa.

Sed accuratius efficiemus quod volumus, per annum MDXCV. Nam cum XXVIII Octobris H. XII fuiſſet latitudo 4′$\frac{1}{2}$ Meridiana, ſequenti III Novembris, hora eadem, poſt dies VI, fuit latitudo 19′.45″. Borealis. Igitur diebus VI mutata eſt latitudo per 24′ minuta. dietim igitur per 4′ minuta. Cumque XXVIII Octob. H. XII fuerit eccentricus locus 16°.8′$\frac{1}{3}$ ♉, & 4′$\frac{1}{2}$ minuta reſidua latitudinis, conficiantur die uno & octava parte, poſt quod tempus accedunt MARTI 31′ minuta: Erit igitur Nodus in 16°. 45′$\frac{2}{5}$ ♉, anno MDXCV Novembris initio.

CIRCA nodum alterum non ita crebræ fuerunt obſervationes.

Suſti-

Suſtinebit igitur ſolus annus MDLXXXIX fidem hujus operationis. Cum enim anno MDLXXXIX D. VI Maji Mars habuerit Boream latitudinem $6\frac{1}{3}$ minutorum; confecit illa, ex analogia motus latitudinis ad dies præcedentes, diebus $2\frac{1}{3}$, Maji VIII hora XX: quando invenitur locus ejus eccentricus 16°. 42'. ♏. qui eſſet anno MDXCV 16°. 47'. ♏, nodi deſcendentis, cum prius invenerimus aſcendentem in 16°. $45\frac{2}{7}$ ♉. Nodi igitur anno MDXCV completo ſunt in 16°. $46\frac{1}{3}$ ♉. ♏.

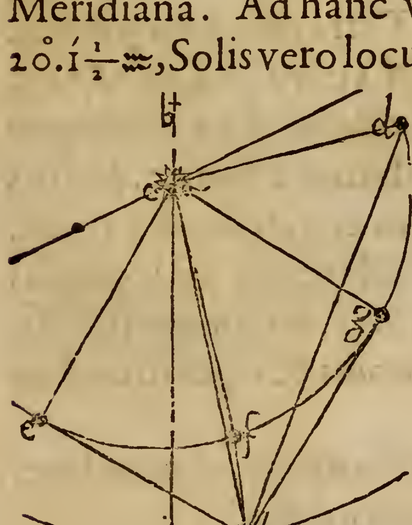
CAPVT LXII.
Examen inclinationis planorum.

ANNO MDXCIII D. XXV Auguſti H. XVII M. XXVII. viſus eſt Mars Soli oppoſitus in 12°. 16'. ♓. Die XXIII fuit latitudo 6°. 7'. 30". Die XXIV fuit 6°. 5'. 30". Die XXIX fuit 5. 52'. 15". Igitur diebus V decrevit latitudo per 13'. 15". Sed die uno ante oppoſitionem per 2. Ad hanc igitur analogiam, ſi die & hora oppoſitionis ponatur latitudo 6°. 2'. 30". non dimidii ſcrupuli error erit.



Obſervatæ ſunt hæ latitudines in altitudine Martis 22° graduum, quæ jam liberare cenſetur Fixas a refractione. Cum ergo fuerit anomalia coæquata 166°. 36', diſtantia Martis & Solis fuit 138556, Terræ & Solis 100666. *Hinc in ſchemate capitis* XIII, *ſi* A *Sol*, B *Terra*, C *Mars*, *&* AB *100666*, AC *138556*, *&* EBC 6°. 2'. 30": *arguitur* BAC *declinatio orbitæ ab ecliptica hoc loco* 1°. 37'. 22". Ac cum ſit nodus in 16°. 43' ♉, hinc aufero 12°. 16'. ♓. Reſtat arcus 64. 27'. Et ut ſinus iſtius ad hanc inclinationem 1°. 39'. 22", ſic ſinus totus ad 1°. 50'. 10". inclinationem limitis Auſtrini.

Sed quia locus paulo longius abeſt a limite, ut omnis ſuſpicandi anſa præcidatur; age conſulantur obſervationes extra ſitum acronychium, ubi Mars propior eſt limiti. Qua opera, unà tradam etiam demonſtrationem proportionis, quæ eſt inter inclinationem & viſam latitudinem, univerſalius. Anno MDXCIII Die XXI Iulij H. XIV. aſtronomice, viſus eſt Planeta in 17°. $45\frac{3}{4}$' ♓, cum latitudine 5°. $46\frac{1}{4}$' Meridiana. Ad hanc vero horam invenitur locus eccentricus Martis 20°. $1\frac{1}{2}$' ♒, Solis vero locus 8°. 26' ♌.



In ſchemate præſenti ſit EA *in* 8°. 26'. ♌, KA *in* 20°. $1\frac{1}{2}$' ♒. *Erit* EAK *commutationis vera angulus* 11°. $35\frac{1}{2}$'. *Sit etiam* EK *in* 17°. $45\frac{3}{4}$' ♓. *Dico, ut eſt ſinus* AEK *ad ſinum* EAK, *ſic eſſe ſinum inclinationis ipſius* K *ad ſinum latitudinis ejus viſæ. Intelligatur enim inclinatio ipſius* K *linea recta ex corpore Planetæ, perpendiculariter in eclipticam demiſſa. Erit igitur, ut diſtantia* EK *ad diſtantiam* AK, *ſic ſinus apparentiæ ipſius lineæ* K *ex* A, *ad ſinum apparentiæ ejuſdem ex* E. *At ut ſinus* EAK *ad ſinum* AEK, *ſic diſtantia* EK *ad diſtantiam* AK. *Ergo ut ſinus* EAK *ad ſinum* AEK, *ſic ſinus apparentiæ lineæ* K *ex* A. *ad ſinum apparentiæ ejuſdem ex* E.

Minor nota eſt ex doctrina Triangulorum, & nominatim ex Numero XIV *libri* III *Triangulorum* LANDSPERGII. Major indiget probatione.



Sit ergo recta V O, *ex cujus duobus punctis* P *&* M *erigantur duæ perpendiculares & æquales* P Q *&* M L. *& connectantur* Q *&* L *termini, cum puncto lineæ* V O, *quod ſit* O. *Centro vero* O, *ſpacio* O L, *ſcribatur arcus, ſecans* Q O *in* N. *& ex* N *demittatur perpendicularis* N R *in* V O. *Erit igitur ut* P Q *ad* Q O, *ſic* R N *ad* N O. *Sed ipſi* P Q *æqualis eſt* M L. *Vt igitur* M L *ad* Q O, *ſic* R N *ad* L O. *Eſt vero* M L *ſinus anguli* L O M, *quo ſpectatur quantitas* P Q *vel* L M *de propinquo, ut ſit* L O, *quæ eſt diſtantia brevior termini* L, *ſinus totus.* Q O *vero eſt diſtantia longior quantitatis* M L, *vel* P Q *termini ſcilicet* Q. *Et* R N *eſt ſinus anguli* N O R, *quo ſpectatur* L M, *vel* P Q *remotior, ut ſit rurſum* N O, *hoc eſt* L O *ſinus totus. Vt ergo ſinus apparentiæ de propinquo ad diſtantiam longiorem, ſic ſinus apparentiæ de longinquo ad diſtantiam breviorem. Et permutatim atq; converſim, ut diſtantia brevior ad longiorem, ſic ſinus apparentiæ de longinquo ad ſinum apparentiæ de propinquo.* Et in præſenti negocio, adeoque univerſaliter, ut diſtantia Martis a Terra ad diſtantiam ejusdem a Sole, ſic ſinus latitudinis ad ſinum inclinationis planorum. Et viciſſim, ut diſtantia a Sole ad diſtantiam a Terra, ſic inclinatio ad latitudinem. *Quod erat demonſtrandum.*

Hæc cum ſint certa, & cum linea per K *ſignata apparuerit ex* E 5°.46′ ¼. *facta multiplicatione hujus ſinus per ſinum* E A K, *& facti diviſione per ſinum* A E K, *prodit ſinus 3188, cujus arcus eſt* 1°.49′.37″. *atque hæc eſt inclinatio ipſius puncti* K, *quanta appareret ex* A. Cum autem ſit Mars in 20°. 1½ ♒, Nodus in 16°.43′.♉, & ſic elongatio Martis a Nodo 86°.42′: Vt igitur ſinus hujus elongationis ad totum, ſic ſinus 1°.49′.37″. ad ſinum inclinationis maximæ 3200. Igitur hæc rurſum ut prius prodit 1°.50′.2″. in Auſtrum.

Pro inclinatione Boreali anno MDLXXXV Die XXXI Ianuarii ſequente media nocte in altitudine Martis 53°. fuit decreſcens jam latitudo Martis 4°.31′. Borealis. Fuit autem oppoſitio vera ante horas XVI. M. XLVII in 21°.36′.⅙ ♌. Tunc conſentaneum eſt fuiſſe latitudinem 4°.31′.10″. Cum igitur complementum anomaliæ coæquatæ Martis fuerit 7°. 6′. 23″. fuit ergo ejus diſtantia a Sole 166334, Solis a Terra diſtantia 98724.



Rurſum igitur in ſchemate priore capitis XIII. *ſi* A C *166334,* A B *98724, &* E B C 4°.31′.10″: *prodit* B C A 2°.40′.50″. *Qui ablatus ab* E B C *relinquit* B A C 1°.50′.20″. At quia 5 gradibus abſumus a limite, limitis igitur inclinatio circiter 25 ſecundis major erit, ſcilicet 1°.50′.45″. Prius Auſtrina inclinatio erat 1°. 50′. 8″. Differentia 37″ ſecunda, nullius momenti. Medium horum eſt 1°.50′.25″. inclinatio juſtiſſima. quanta etiam ſupra cap. XIII. variis modis & operationibus inventa fuit, quos hic repetitos volo.

Hac jam inclinatione limitum uſus, ſi computem latitudines Martis ſub ſitum ejus in oppoſito Solis, invenio ſic.

Anno

	Anno	Diſtantia Martis	Diſtantia Solis	Inclinatio	Viſa latitudo.	Noſtra tabula cap. XV.
1	1580	152976	98223	9°.37′.42″	1°.45′ $\frac{1}{2}$ Bor.	1°.40′.
2	1582	162255	98233	1°.36′. 6″	4°. 3′ $\frac{1}{3}$ Bor.	4°. 6′ vel 4°.3′.
3	1585	166335	98724	1.50′. 3″	4°.30′ $\frac{1}{2}$ Bor.	4°.31′ $\frac{1}{6}$.
4	1587	164635	99641	1°.25′.42″	3°.37′ Bor.	3°.37′ vel 3°.41′.
5	1589	157045	100860	0°.23′.20″	1°. 5′ $\frac{1}{3}$ Bor.	1°. 7′ $\frac{1}{3}$ vel 1°.12′ $\frac{3}{4}$.
6	1591	144774	101777	1°.11′. 9″	3°.59′ $\frac{1}{6}$ Auſt.	4°. 1′ $\frac{1}{2}$ vel 3°. 56′.
7	1593	138556	100666	1°.39′.40″	6°. 3′ $\frac{3}{4}$ Auſt.	6°. 2′ $\frac{1}{2}$ vel 5.58′.
8	1595	148817	89756	0°. 1′.39″	0°. 5′ $\frac{1}{5}$ Bor.	0°. 8′ circiter.
9	1597	159200	98203	1°.19′.17″	3°.20′ Bor.	3°. 33′.
10	1600	165406	98478	1°.49′.24″	5°.30′ $\frac{1}{4}$ Bor.	4°. 31′.
11	1602	166004	99205	1°.39′. 35″	4°. 7′ $\frac{2}{5}$ Bor.	4°. 8′ vel 4°. 10′.
12	1604	160705	100359	0°.52′. 9″	2°.18′ $\frac{3}{5}$ Bor.	2°.21′ $\frac{1}{2}$ vel 2°. 26′.

In prima defuit obſervatio ad diem, ut vidiſti cap. XV. In ſecunda trium ſcrupulorum incertitudo erat in obſervando, quia interdum uſi ſunt altitudine poli 34°.7′, quæ fuit 34°.5′ $\frac{1}{2}$. Tertia eſt nobis fundamenti loco. Quarta ad unguem conſentit, ſi parallaxin negligas, per quam obſervata latitudo perperam corrigitur, ut ſit 3°.41′, ut vidiſti cap. XV. In quinta deſunt nobis 2 ſcrupula: quæ potius abundant in obſervatione, ob refractionem, quia Mars non fuit altior 22° $\frac{1}{2}$ gradibus, ut habes cap. XV. In ſexta agnoſcas aliquantulum defectum duorum circiter minutorum. Sed refractionis quantitati non eſt tanta fides. Quid ſi namque illa duobus minutis fuerit auctior? Septima rurſum fuit nobis fundamenti loco. Octava proculdubio vitioſam habuit declinationem, quia tunc hora VIII, Mars in Meridiano non fuit. Armillæ vero, quibus obſervatur declinatio extra Meridianum, facilius fallunt, quam Quadrantes. Docet autem analogia circumſtantium dierum, ut eſt cap. XV, latitudinem fuiſſe 0°.5′.B. quantam computavimus. Nona obſervatio non eſt fide digna. FABRICIANAM tamen latitudinem gr. 3°.23′. calculus ad diem X Decembris accurate examinatus fere aſſequitur. Dat enim 3°.21′ $\frac{2}{3}$ B. Decima proxime calculum venit. Vndecima excluſa refractione ad unguem reſpondet. Duodecima vix 2 ſcrupulis major eſt calculo. credo, quia in inſtrumentis meis tantum eſt vitii. Nam in quadrante ſeſcubitali meo, duo minuta non facile diſcernuntur. Satis igitur præciſe tenemus acronychias latitudines per omnem circuli ambitum: per hanc inclinationem 1°. 50′.30″. Examen vero reliquarum latitudinum, in obſervationibus extra ſitum acronychium, quæ crebræ inveniuntur hoc libro, relinquo diligentioribus.

CAPVT LXIII.

Hypotheſis Phyſica latitudinis.

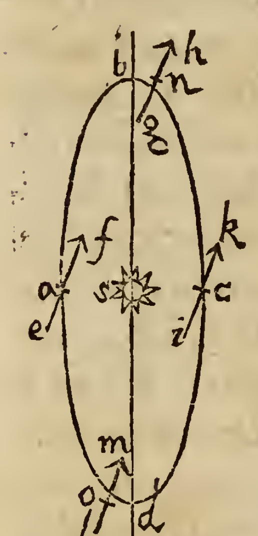
Cap. LXIII.

DICTVM eſt capite LVII, ſi diameter corporis ſeu globi Martii ponatur Magneticam vim obtinere, & porrigi in longitudines medias, atque in illo ſitu teneri ſibi ipſi parallelos in omni ambitu, abſolutam eſſe hypotheſin Phyſicam eccentricitatis.

Hæc ſuppoſitio tanto eſt veriſimilior, quod nunc etiam latitudinis ratio plane conſimili ſpeculatione expeditur: ſi nempe ſupponatur aliqua diameter latitudinis in corpore ſeu globo Martis, quæ porrigatur in locum limitum ſub Fixis, & in hoc ſitu maneat ſibi ipſi parallelos per omnem ambitum. Hujus virtutis ad illam proportio hæc eſt, quæ eſt in magnetibus noſtris, directionis ad polum, ad vim ferri attractricem.

Illa quippe Solem appetit vel fugit: hæc Fixaram illa loca, ſub quibus limites latitudinum conficiuntur, non appetit adnavigando vel fugit (quemadmodum nec magnes ad poli regionem adnatat, etſi liber natat) ſed tantum verſus illa, ut magnes verſus polum, dirigitur.

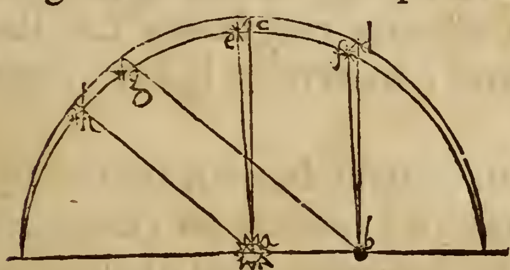
Hanc vero directionem ſequitur excurſus Planetæ e plano eclipticæ ad latus utrumque, verſus quod axis hic inclinationis, parte quæ in motu corporis præcedit, dirigitur. Sit C B A D ecliptica, A. C. Nodi, B. D. limites. Axis latitudinum in corpore Planetæ G N H, E A F, L O M I C K. Cum igitur ponamus hunc axem ſibi ipſi æquidiſtare per omnem ambitum; fiet igitur, ut corpore a Nodo aſcendente C, in limitem Boreum B, translato, axis hic corporis I K, qui initio & in Nodo C, quaſi tangebat circulum circuitionis per C N A O imaginatum, denique in limitibus N. O. eundem ad angulos rectos ſecet, verſus centrum mundi S, hoc eſt, verſus Solem porrectus. & qui hactenus ob declinationem nonnullam ab itinere regio, C B A, prolectaverat corpus Planetæ, ut eodem, nempe in plagam N excurreret, quorſum præcedentem partem K verterat; jam in limitibus, inclinatus ad planum eclipticę C B S manſit (diximus enim, in omni ſitu manere ſibi ipſi æquidiſtantem; ſemel itaque inclinatus ad planum eclipticæ, ſemper inclinabitur.) ſed ab itinere ipſo regio, hoc eſt a circumferentia illius plani C B A D, ipſe in G H conſtitutus, non amplius declinat. neque enim in adverſum A, neque retro in C nuit; ſed tantummodo ad latus, ſeu ad polum abnuit, quorſum iter illi non eſt. Igitur Planeta ultra B promoto, jam altera axis pars G, quæ in Meridiem vergit, præcedit, iſtoque pacto Planetam a Boreali inclinatione maxima N, per Nodum deſcendentem A, ad inclinationem maximam Auſtrinam O, perducit.



Atque hic inclinationis axis, quidam quaſi remus eſt: quia quod nautæ remis præſtant, ut ab una ripa in alteram trajiciant, hoc Planeta conſequitur per hunc inclinationis axem, trajiciens a Borea in Auſtrum,

ſtrum, & viciſſim, flumine, hoc eſt ſpecie immateriata Solis, per viam rectam C B A D incedente. Cap. LXIIII.

Quod Geometricam dimenſionem attinet, nihil eſt opus verbis. Recta ſibi parallelos, tractu rectilineo traducta, motu ſuo creat planum. Hic axis ipſe eſt recta, & qua vergit ille (vergere autem, tractum præſupponit rectum.) hac & traducitur. Deſcribit igitur planum. quod ſi continuetur, ſecat ſphæram Fixarum in forma circuli magni, in ſchemate capitis XIII. F E G H: quia ſecat eclipticæ planum D G in centro mundi ſeu Solis A. Vt de eo tanto confirmatior ſis, perpende, ſectiones ſeu Nodos, ut in ſchemate vides, eſſe in locis ex centro Solis A oppoſitis, experientia teſte. vide cap. LXII.



Itaque cum planum ſit, quod circumitur ab orbita Martis, ejus inclinatio ad planum eclipticæ regularis erit. Scriptis enim duobus circulis æqualibus, altero D C in plano eclipticæ, altero F E in plano orbitæ Martis, ex communi centro A Solis, hoc eſt, in una & eadem ſphæra Fixarum, Soli concentrica: erit ut ſinus B D arcus inter ſectionem circulorum & quodlibet punctum circuli Martij, puta D, ad ſinum totum, ſic ſinus inclinationis D F puncti F, ad ſinum C E, inclinationis maximæ, E limitis. Ordinari vero eadem menſura declinationes omnium circuitus punctorum a plano eclipticæ, ſupra cap. XIII. probatum eſt obſervationum ingenioſa tractatione. Itaque nulla poteſt afferri inſtantia noſtræ hypotheſi.

PORRO duæ quæſtiones difficiles expediendæ ſunt. Altera de conditione hujus declinationis axis, altera de axe ipſo. Quæritur enim, naturalis ſit hæc axis inclinatio, an rationalis, naturæ corporeæ opus an angeli? Quæritur ſecundo, an idem numero ſit axis inclinationis, cum axe magnetico, Solis appetente? & ſi diverſi, quomodo in eodem corpore Planetæ globoſo? Eſtque altera alteri implexa quæſtio.

NATVRALEM penè credidiſſem, ob ſimilitudinem ejus virtutis, quæ in Magnete naturalis & ipſa eſt: niſi acceſſiſſet & transpoſitio Nodorum ſuccedanea, quæ omnino videtur opus eſſe rationis, ſi non diſcurrentis, at certe inſtinctæ. Nam æquidiſtantem ſitum manere, minus eſt mirum, & propius Naturæ, quam prius in negocio eccentricitatis. Illic enim ab axe virtuoſo, Solem peti diximus: hic locum ſub Fixis longiſſime diſtantibus. Illic vi hujus Magneticæ virtutis, axis, circumlato corpore, convertendus fuiſſet, nec ſibi ipſi manſurus æquidiſtans, niſi retineretur a vi animali, ſeu nuda, ſeu rationis quomodocunque capaci: Hic vi noſtræ virtutis directoriæ ipſius, nulla neceſſitate virtutis animalis, aut ratiocinantis, ſequitur iſta æquidiſtantia axis. Niſi forte quis & hoc menti tribuet, quod diameter iſta latitudines efficiens, Planeta in limitibus col-

Cap. LXIII.

bus collocato, directe in centrum Solis tendit, atque hoc pacto ex orbita Planetæ circulus magnus efficitur, & Nodi in loca ex Sole oppoſita rediguntur.

Quo argumento ſupra quoq; cap. xxxix. Planetæ aſſerui reſpectum Solis. Atqui non omnis reſpectus Solis arguit rationem comitantem. Illud ſane verum, eum qui primum ordinavit motus cœleſtes, hunc axem ſic direxiſſe, ut Solem (in dicto ſitu) reſpiceret; & proinde conſilio, ſummaque ratione uſum eſſe. At iſte reſpectus Solis retineri jam porro poteſt citra mentem, ſola conſtantia magneticæ facultatis. Quieti enim ſimilior eſt quam motui. materialis igitur, non mentalis.

Sola igitur variatio hujus inclinationis, quam dicimus translationem Nodorum ſucceſſu ſeculorum, adhuc in cauſa manet, evincens vim motricem, plus quam Naturalem, ſeu corpoream, ſeu quales ſunt virtutes magneticæ.

Et tamen utramque potius cenſuerim conjungendam, quam ſolam rationalem ponendam. Pareat vis magnetica; præſit ratio, illam gubernans, ut prius etiam capite LVII de virtute Solis appetente diximus.

HAC quæſtione ſic expedita ſequitur altera. Nam ſi virtus iſta directoria, eſt ex Magneticis, corporeis, naturalibus; ſubjectum ejus erit corpus. An igitur fieri poſſit, ut eadem illa diameter, Solis appetens, vel ab eo fugiens, inclinatione ſui ad eclipticam, etiam adminiſtret hanc declinationem Planetæ ab ecliptica? Si Nodi jungerentur apſidibus, limites longitudinibus mediis; omnino eadem eſſet diameter, & eccentricitatis & latitudinis adminiſtra.

'Oρει aliud eſt, diameter quæ eccentricitatem cauſatur: aliud, diameter libratoria. Illa reale quippiam eſt; hæc imaginaria, ad imaginandum illius effectū. Illa ubicunque conſiſtat, porrigitur in perpendiculum lineæ apſidum, ſeu in locum longitudinum mediarum ſub Fixis: hæc, ut cap. XXXIX dictum, ſemper in ipſum corpus Solis porrigitur.

Dictum enim cap. LVIII, diametrum quæ eccentricitatem cauſatur, porrigi in longitudines medias: dictum vero jam, diametrum quæ latitudinem cauſatur, porrigi in limites. Igitur ſi limites jungerentur mediis longitudinibus, utraque diameter eodem porrigeretur; itaque loco convenirent, nihilque prohiberet, quin tunc & eadem eſſe poſſent. At non conveniunt Nodi ſeu ſectiones eclipticæ veræ in apſidas. In Marte limes Boreus 12°. gradibus eſt ante aphelium; in Iove præcise coincidunt limes Boreus & aphelium; in Saturno 24° gradibus Nodus ſequitur aphelium; in Luna brevitate circuitionum, omnia omnibus permutantur. Nodus enim nunc in apogæo eſt, nunc in longitudine media, nunc in perihelio. Cum igitur tempore & loco differant hæ duæ virtutes; ſequitur, ut una non ſint.

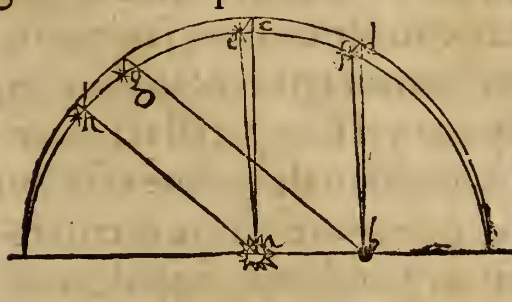
In uno tamen & eodem corpore Planetario reſidere utramque, ceu in toto, nihil impedit, niſi motus ſeu convolutio globi. Itaque ſi Planetæ moventur ut Luna, quæ non convolvitur, ſed eandem nobis undequaque oſtendit faciem, nihil impedit aſſerere, intextas eſſe mutuo virtutes utraſque, ut ſubtegmina ſunt intexta ſtaminibus. Tunc enim toto cor-

to corpore Planetæ ſitum eundem reſpectu Fixarum retinente, cum circa Solem vehitur, omnes omnino tractus in eo rectilinei, e quorum numero ſunt duæ iſtæ diametri, ſitum retinebunt eundem ad Fixas. Sin autem de Telluris globo agitur, qui præterquam quod circumfertur annuo ſpacio, etiam circumvolvitur in dies ſingulos, tum in magna dubitatione, non minus quam ſupra cap. LVII, relinquimur. Nam ſi corpus convolvitur, unica ſola diameter virtuoſa, quæ eſt parallelos axi motus convolutorii, manet conſtans & ſibipſi æquidiſtans. Quod ſi maxime aliam inſuper priori intertextam dicas, quæ latitudines cauſetur, alterius ſpeciei virtutem: illa eaſdem plagas obſervabit, cum axe volutionis; utpote circa quem illa conum circumſcribit, cujus plagas ſingulas peragrat; itaque jam ad dextras, jam ad ſiniſtras nuens, corpus tandem in mediam plagam inducit, quam ſpectat axis converſionis. Cap. LXIII.

Igitur ſi globus volvitur, tunc hujus virtutis declinatoriæ ſubjectum aut non eſt corpus ſed ſpiritale quippiam, aut non eſt idem corpus. Si ſpiritale quippiam, quomodo plagas tuetur mundi, rem corpoream? & quomodo motus hanc ſpeciem (declinationem a via regia) infert corpori? An fortaſſe facilius inclinatur corpus, & e via excedit regia (translationis ſuæ cauſam interim habens extraneam, ex Sole) quam de loco in locum vi proprii motoris transfertur? Sin malumus ſubjectum corporale, naſcetur nobis mechanicum quippiam, cujusmodi ſunt lucernæ quædam ſphæricæ, quæ projectæ & convolutæ, non tamen effundunt oleum. Intus enim incluſa eſt ampulla, quæ ventricoſo pondere deorſum tracta, & ſic retenta, non ſequitur motum convolutum, ſphæræ ſe circumdantis.

An igitur & in hoc Telluris globo ſit interior aliquis globus, ad quem diurnus Telluris exterioris motus non penetret, ſed qui fortiſſima inclinatione ad certa Fixarum loca retineatur, quo minus exterius corpus revolutum ſequatur? Nam attinere hanc quæſtionem & Terram, capite LXVIII audiemus: ubi & hoc videbimus, an propoſita ſex Planetis ecliptica aliqua media, fieri poſſit, quod paulo ante requirebamus, ut nodi ſingulorum competant in ſuas apſidas.

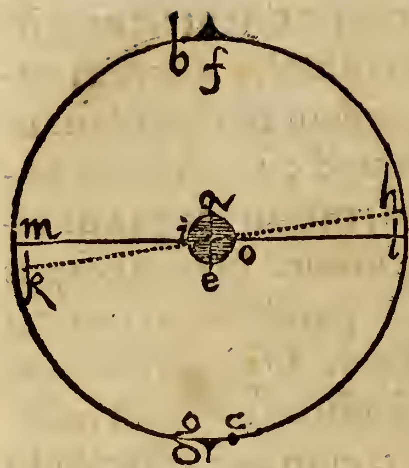
An potius credendum, poſſe eſſe modos aliquos cœleſtium motionum, qui licet & ipſi corporales ſint, magneticorum inſtar, a nemine tamen in terris comprehendi poſſint, ob defectum exemplorum? quemadmodum, ſi nobis defuiſſet magnetis exemplum, ut olim quidem incognitum erat, plurima de cauſis cœleſtium motuum ignoraturi fuiſſemus.



Qui orbes tuētur ſolidos, ii facile omnia expediunt, ſecundum ea quæ cap. XIII. dicta ſunt. Plano enim eccentrici Martis F E ad planum eclipticæ D C tribuent inclinationem non libratilem, ſed certam & conſtantem, ſuper diametro ſectionis B A, per centrum mundi A, ducta (BRAHEVS per centrum Solis); quam dicent ſucceſſu ſæculorum circa centrum illud A ſub ecliptica D C converti.

Ac cum

Cap. LXIII.



Ac cum duorum circulorum maximorum in ſchemate præſenti ML, & KH, poli F. G. & B. C. tantundem diſtent, quanta eſt declinatio eorum maxima, MK. LH: ergo poli Martis B. C. circa polos eclipticæ F. G. deſcribent circellos ſpacio FB. GC. 1°. 50′. 25″. ſub quibus dicent polos ſphæræ Martiæ B. C. circumire in antecedentia, motûs ea quantitate, quæ ſupra cap. XVI. eſt expreſſa, infraq; cap. LXIX corrigetur.

CAPVT LXIV.

Examen parallaxium Martis per latitudines.

EST IGITVR cap. LXI. inventus uterque Nodus in locis præciſe oppoſitis; mirabili conſenſu, & qui omnem parallaxin excludat.

Eſto enim, ut ſit Martis parallaxis ſaltem 2′ & 1′ minutorum, cum utrinque in oppoſito Solis fuerit, propior Terræ quam Sol, & diſtiterit prima vice anno MDXCV, a vertice circiter 38°; ſecunda vice anno MDLXXXIX circiter 66°. Igitur anno MDLXXXIX, cum exiſtimaretur in Nodo, fuiſſet adhuc fere 2′ minutis in Septentrione. ergo adhuc uno gradu fuiſſet ante Nodum. Nodus igitur eſſet non 16°. 46′ ♏, ſed 17°. 46′ ♏. Contra anno MDXCV habuerit 1′ minutum parallaxeos. Ergo quo die exiſtimabatur eſſe in Nodo aſcendente, jam vere habuiſſet latitudinem 1′ minuti. quare jam ultra Nodum 30′ circiter minutis. Nodus igitur aſcendens, eſſet non in 16°. 46′ ♉, ſed in 16°. 16′ ♉. En Nodum deſcendentem in $17\frac{3}{4}$, aſcendentem in $16\frac{1}{4}$ ♉, ſi vel minima parallaxi utaris. Concludamus igitur cum cap. XI. Parallaxin Martis diurnam, eſſe plane inſenſibilem: ſiquidem vera ſit obſervatio utraque latitudinis intra 2′ minuta.

Non diſſimile argumentum parallaxeos nullius, naſcetur nobis etiam ex cap. LXII. præmiſſa inveſtigatione veriſſimæ planorum inclinationis, niſi quid refractio turbabit.

Eſto enim, ut Mars habuerit parallaxin anno MDXCIII in altitudine 22° minutorum ſaltem 2′, anno vero MDLXXXV in altitudine 53° minuti unius. Minor ergo eſſet viſa latitudo Auſtrina: minor igitur & inclinatio, quam Borea. At jam ante paulo minor apparet vel ſine parallaxi, quantum obſervationis vitiolo, aut refractioni nonnulli in altitudine 23° tribui poteſt. Ergo parallaxi adhibita, obſervatio de majore errore incuſaretur: & viciſſim obſervatione ſtante, perimitur parallaxis: ſiquidem verum eſt, orbitam Martis ordinari in perfecto plano, quod planum eclipticæ ſecet in ipſo centro Solis.

Sed

Sed multo certius idem evincitur ex latitudinibus obſervatis in reliquis ſitibus acronychiis: iis præſertim, quas obſervationis conditio aut refractio dubias non reddidit. Hoc cap. XV. dici cœptum, hucusq; perfici non potuit. Anno enim MDLXXXVII, cum Mars diſtaret a vertice 55° gradibus, ſi parallaxin habuiſſet 4′ minutorum, latitudo ex 3°.37′ fuiſſet effecta 3°.41′. At capite LXII nihil ultra 3°.37′. inventum fuit. Anno vero MDLXXXIX, in diſtantia Nonageſimi gradus a vertice 64°, ſi Martis parallaxis, ex Solis parallaxi horizontali 3′ minutorum, fuiſſet 5′$\frac{1}{2}$ minuta; tunc Borea latitudo, pro obſervata 1°.7′ fuiſſet 1°.12′$\frac{1}{2}$. liberata parallaxi. At nos computavimus nihil ſupra 1°.5′$\frac{1}{3}$; etſi vitiolum 2′ minutorum obſervationi obvenire potuit: ut ſi Mars in altitudine 22°. adhuc refractionem paſſus, per 2′ minuta altius juſto in Borea apparuiſſet, quemadmodum & cap. LXII. & cap. XV. dictum. Anno vero MDCII, cum uſurpata parallaxi inveniretur obſervata latitudo 4°. 10′; neglectâ, 4°. 7′$\frac{1}{2}$: nos computavimus 4°. 7′$\frac{2}{5}$, præcise admodum. Sic anno MDCIV non aſſecuti ſumus penitus quantitatem latitudinis Borealis obſervatæ. Igitur multo minus eſſe queremur eam, abſtractione parallaxeos auctam. CAP. LXIV.

HISCE tribus modis incertitudinem parallaxeos Martis evicimus, in ſenſibilitatem autem omnimodam, non omnino demonſtravimus; eludente nos refractionis negocio, & interdum obſervationibus intra 2′ vel 3′ minuta non deſcendentibus. Itaque ſi quis Marti parallaxin latitudinis maximam 2′ vel 2′$\frac{1}{2}$ minutorum tribuere velit, eum obſervata hæc BRAHEANA non magnopere coarguent. Accommodabitur enim & inclinatio, fietque 1°.51′. 0″.

CAPVT LXV.

Inquiſitio latitudinis maximæ utriusque plagæ, tam in conjunctione, quam in oppoſitione cum Sole.

INCLINATIONE conſtituta, facile eſt & maximam latitudinem definire, idque gemina via. Nam aut quæritur maxima omnium ſeculorum; aut, quanta hoc ſeculo fieri poſſit. Etſi parum differunt hodie utraque, cum limites ſint medii inter apſidas Martis & Solis ſeu Telluris; nec illi ultra 54° gradus ab invicem diſtent; nec ſit Solis ſeu Telluris inſignis eccentricitas. Eſto tamen, ut olim. conjungantur apſides Martis & Solis, & unà limites latitudinum Martis. & retineat ecliptica ſitum ſuum inter Fixas. Cum igitur in ſchemate cap. XIII. maxima Martis diſtantia AC

Cap. LXV.



tia A C ſit 166465, minima Solis A B 98200, & B A C 1°.56′½: hinc computatur Borea latitudo maxima in oppoſitione cum Sole 4°. 29′. 10″. Quæ in conjunctione cum Sole, quando Sol a Terra diſtat 101800, attenuatur ad 1°. 8′. 34″. Sed Auſtrina latitudo, ex diſtantia Martis 138234, Solis 101800 computatur in oppoſitione 6°.58′.24″, paulo minor gr. 7°. Quæ in conjunctione cum Sole, quando Sol diſtat 98200, ad 1°. 4′. 36″ extenuatur. Sin autem contraria ratione jungatur apogæum Solis perihelio Martis, prodit maxima Borea latitudo in oppoſitione 4°.44′. 12″, in conjunctione 1°. 9′. 32″. Auſtrina in oppoſitione 6°. 26′. 50″, in conjunctione 1°. 3′. 32″.

Et hæc ita haberent, ſi olim apſides & limes conjungerentur; quod an futurum ſit ante occaſum totius Machinæ, incertum. Certe PTOLEMÆVS apſidibus & Nodis æquales motus tribuit; quod ſi eſſet, nunquam fieret iſta conjunctio. Ac etſi hodie diverſis motibus uti videntur; non ſunt tamen veterum obſervata adeo certa, nec eſt differentia horum motuum, ne in hodierna quidem Aſtronomia, adeo magna, ut certiſſime concludere poſſimus, quot annorum myriadibus diſtent hujusmodi conjunctiones apſidum & limitum.

Ad noſtrum igitur ævum revertamur, quod NOS inter & PTOLOMÆVM extenditur. Atqui hic Geometricas determinationes quærentem, multiplex ἀμηχανία excipit.

Primum apſides Solis & Martis non ſunt conjunctæ. deinde orbitæ Planetarum non ſunt perfecti circuli. Itaque etſi trajiciamus novam lineam apſidum per centra circulorum Martis & Telluris, in ſchemate capitis LII per B. C: poterit tamen fieri, ut alibi quam in hac linea, contingat maxima propinquatio ſiderum.



Deniq; etſi conſtet de loco maximæ appropinquationis; locus limitis Borei & Auſtrini eſt alius. Vt limes eſt in 16°,50′ ♌. At recta B C per centra circulorum ejecta, porrigitur in 24½ ♌ & ♒ circiter; eodem nempe, quo BRAHEO porrigitur linea H F ſuarum apſidum, cui hæc noſtra B C parallelos incedit, quippe biſecta utraque eccentricitate, A F in C, & A H in B.

Iamque eram electus medium inter 17° ♌ & 25° ♌, ſcilicet 21° ♌: Sed me retinuit annus MDLXXXV, quo anno in 21°.36′ ♌ obſervata fuit latitudo non plane maxima. Cum enim in nocte, quæ ſequitur diem XXX Ianuarii, eſſet oppoſitio, die XXIV antecedenti obſervata eſt latitudo 4°.31′, hactenus creſcens; die vero XXXI Ianuarii, XVI horis poſt oppoſitionem, rurſum fuit viſa latitudo 4°.31′. Apparet igitur, quod die XXIV, ſi fuiſſet oppoſitio illo in loco eccentrici, major ſpectata fuiſſet latitudo, quam 4°. 31′, duabus de cauſis. primum, quia Sidus Terræ propius eſſet, quam extra ſitum acronychium. deinde quia remotior Mars ab apogæo fuiſſet & humilior.

Contin-

Contingat igitur maxima latitudo circa 19° ♌ ♒. ubi fuit Mars die XXIV Januarij. Cum igitur ſit anomaliæ coæquatæ complementum 10°: erit diſtantia Martis 166200, Solis 98670. Itaque latitudo maxima Borea circiter 4°. 31′ $\frac{3}{4}$. Quæ in conjunctione Solis, cum is diſtat per 101280, apparet 1°. 8′. 30″. Cap. LXV.

Pro Auſtrina maxima latitudine, exhibet nobis anomalia Martis coæquata 170°, diſtantiam 138420 circiter: & Sol in 19° ♌ diſtat 101280. Hinc colligitur maxima latitudo Auſtrina 6° 52′. 20″. proxime; quæ in conjunctione apparet 2°. 4′. 20″.

CAPVT LXVI.

Non ſemper in oppoſito Solis contingere maximos excurſus ad latera.

De latitudine vero maxima, quæ contingere poteſt in unaqualibet periodo Martis, multo perplexius eſt negocium, certa loca ejus Geometrice definire: & involvit magnum illud paradoxum, quod inter obſervationes anni MDXCIII, Tychonis Brahe manu, his verbis inculcatum reperi.

Conſideratione dignum eſt, quod Mars circa decimam diem Auguſti habuerit maximam latitudinem Auſtrinam; & poſtea decreverit; ita ut die XXIV in oppoſitione, quaſi quarta parte gradus propior eclipticæ redditus ſit, quod tamen Canones, etiam correcto latitudinis maximæ loco, in XVIII Aquarii nequaquam exhibent, quomodocunque aſſumatur illic maxima latitudo: cujus rei cauſa ſtudioſe inquirenda venit.

Poſtea cum ad ipſum in Bohemiam veniſſem, & ſæpius de latitudinum ratione quæſiviſſem: illeque mihi, Nodos in locis eſſe oppoſitis, & ſectionem tranſire per punctum medii loci Solis, ſeu per centrum epicycli ejus (de quibus ſequenti cap: LXVII.) aliaque multa recenſuiſſet: hac mentione commonefactus de hoc negocio, hoc inquit eſt mirabile, latitudines fieri maximas, ante vel poſt oppoſitiones cum Sole: cujus rei mentio facta eſt etiam ſupra capite XV.

CAP. LXIII.

Cauſam quidem rei continet vera hypotheſis latitudinis hac parte quinta ſtabilita: terminos vero maximarum latitudinum haud facilius Geometrice inquiſiveris, quam APOLLONIUS PERGÆUS inquiſivit terminos ſtationum.

De punctis ſtationum.

Quemadmodum enim in hoc negocio ſtationum, nota quædam poteſt deſcribi, qua noſcatur locus ſtationum (eſt autem iſta, quando linea viſionis Martis, Terra eunte, parallelos manet ſibiipſi); ex nota vero, ſine multiplici calculo, locus ſtationis a priori demonſtrari nequit, ob confuſionem multarum cauſarum: ſic etiam res habet in latitudine, quavis vice, maxima. Nam tunc quidem eſt latitudo maxima, quando diſtantia Martis a Terra creſcit vel decreſcit eadem proportione, qua creſcunt vel decreſcunt lineæ inclinationum Martis: & augetur latitudo, quando proportio diſtantiæ plus decreſcit quam proportio linearum inclinationis, aut quando illa decreſcente hæc contra creſcit. Viciſſim minuitur latitudo; vel quando plus creſcit diſtantia Martis a Terra, quam lineæ inclinationis, in ſua quælibet proportione; vel quando diſtantia creſcente, illæ minuuntur.

De punctis latitudinum maximarum.

Hæc autem promiſcue fiunt jam in oppoſitione, jam ante, jam poſt; prout oppoſitio vel in limitem inciderit, vel ante, aut poſt limitem.

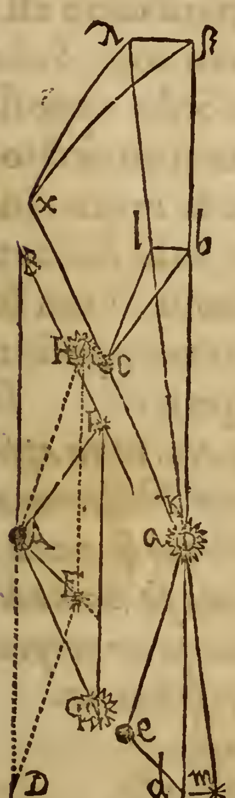
Hæc ita ſequi ex hypotheſi hujus Operis, probant meæ Ephemerides. Anno MDCIV, circa XXV Feb. vel VI Martii, fuit maxima latitudo Borea, cum integro menſe ſequeretur oppoſitio. Viciſſim XXVII Sept. vel VII Octobris fuit maxima latitudo Auſtrina, cum Mars inter quintilem & ſextilem Solis verſaretur. Rurſum fine anni MDCV fuit maxima latitudo Borea, Sole a quintili ad quadratum Martis eunte. Et viciſſim anno MDCVI Julii fine, maxima fuit latitudo Auſtrina Sole in trino Martis verſante. Anno vero MDCVII maxima Borea latitudo contingit paulo poſt conjunctionem Martis cum Sole.

CAUSA, cur hæc in veteri Aſtronomia mira videantur, potiſſima in hoc eſt, quod PTOLEMÆUS, cæterique hunc imitati, motus intricatiſſimos, inclinationum, deviationum, reflexionum, confinxerunt. Cum enim hæreret PTOLEMÆUS in epicycli imaginatione; primum atque vidit, in oppoſitione cum Sole, quando Planeta videtur, exire illum in plagam unam: ſtatim conjecturæ indulſit, aſſerens, in conjunctione cum Sole, quando non videtur, exire in plagam alteram; aut in univerſum, contrarium ejus facere, quod videt illum in oppoſitione facere: ſcilicet ut aliqua eſſet compenſatio & reſtitutionis æqualitas cohærentiaque cum Sole. Hoc vero non eſt obſervando verum invenire, ſed falſa concepta imaginatione obſervationes confingere. etſi condonandum eſt illi, qui paucas habuit obſervationes. Vide de hoc & cap. XIV.

Sed age videamus, an calculus noſter reddat latitudinem diei X Auguſti obſervatam. Nam de XXI Julij & XXV Auguſti ejus anni jam certi ſumus. Quibus enim obſervationibus calculus nititur, eaſdem & præſentat.

Igitur

Igitur D. x Auguſti H. xiii M. xlv computatur eccentricus Martis locus in ecliptica 2°.41′.18″. ♓; Sol 24°.37′.49″ ♌; angulus ad Solem 5°. 3′. 27″; angulus ad Terram 18°. 25′; & Mars ex calculo in 16°. 3′. ♓, cum obſervatus ſit in 16°. 7′. ♓; & quia 2°. 40′. 48″ ♓, locus orbitæ, diſtat a 16°. 43′ ♉ per 74°. 2′: Inclinatio igitur erit 1°. 46′. 10″. Ex hac & duobus dictis angulis, methodo cap. lxii. tradita, invenitur latitudo viſa 6°. 21′. 14″. duobus minutis etiam plus, quam habet obſervatio. Sed ne nobis inſidietur anguli exiguitas, utamur (quod vult Methodus ſupra tradita) diſtantiis veris Martis a Terra & a Sole, ſeu eorum loco, veris angulis. In ſchemate capitis xx vides differre cb, ba, acl, la. Et noſtra methodus non dixerat ut cb ad ba, ſed ut cl ad la, ſic eſſe ſinum anguli lab ad ſinum anguli lcb. Sit locus eclipticus 2°. 41′. 18″. ♓, Martis ſub λ puncto ſtantis; κ locus Soli oppoſitus 27°. 37′. 49″ ♒. Ergo κβ 5°. 3′. 29″, βλ 1°. 46′. 10″. Hinc, & ex λβκ recto, datur κλ vel cal 5°. 21′. 36″, cui reſpondet vera diſtantia l Martis ab a Sole. In triangulo igitur cal, ex lateribus ca 101077. & al 138261, & ex angulo jam invento, quæratur lca. qui invenitur 160°. 33′. Complementum ejus eſt 19°. 27′, cui reſpondet vera diſtantia l Martis a c Terra.



Jam igitur per hos angulos operationis, invenio lcb viſam latitudinem 6°. 19′. 10″. quam proxime eandem cum obſervata.

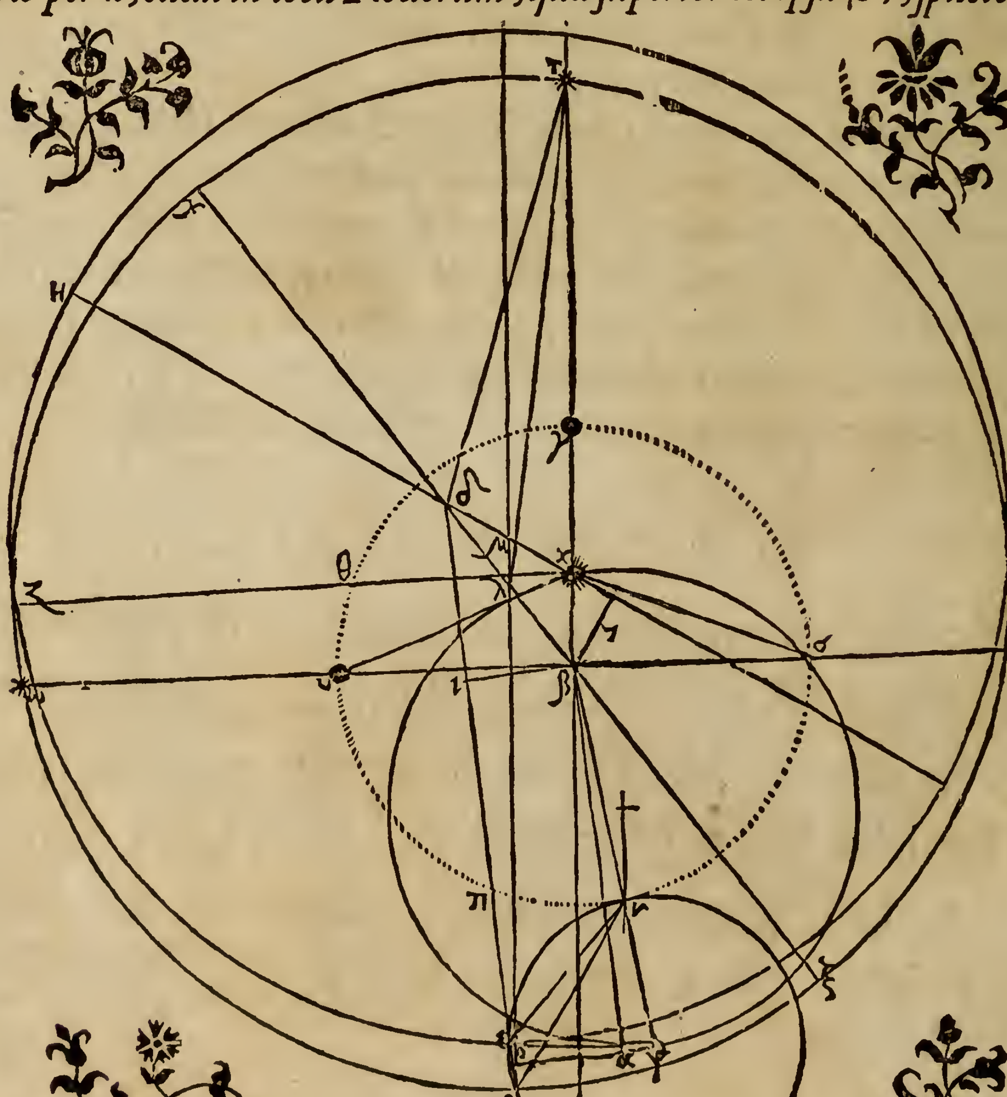
Præſtat igitur hypotheſis, hoc Opere conſtituta, hoc ipſum; cujus cauſam Brahevs diligenter inquirendam monuerat, quodq; antiqua Aſtronomia tanto apparatu præſtare non poteſt. Præſtat inquam hoc ipſa ſua ſimplicitate, dum plano eccentrici datur inclinatio ſeu obliquitas conſtans, eaque varie augetur vel minuitur: non vere, ſed ratione Optica, prout viſus noſter ad illam, aut in Braheo & Ptolemæo illa ad viſum noſtrum, appropinquaverit vel ab ea receſſerit.

CAPVT LXVII.

Demonſtratur ex locis Nodorum, & inclinatione planorum MARTIS & eclipticæ, conſurgere eccentricitatem MARTIS, non ex puncto medii loci SOLIS (ſeu BRAHEO, ex centro epicycli SOLIS) ſed ex ipſo centro SOLIS.

CAP. LXVII.

VLTIMA primis reſpondent. Diſputavi capite VI Phyſice, Negatis orbibus ſolidis, non poſſe eccentricitates Planetarum ab alio puncto quam ab ipſo centro Solis conſurgere. Demonſtrationem rei Geometricam ex obſervationibus deductam diſtuli partim in caput XXII. XXIII. & LII. quibus locis me ſatisfeciſſe puto vel oculatiſſimis; partim vero jam expediam. Primum per loca Nodorum. Demonſtratum eſt capite LXI, extructa Martis eccentricitate ex ipſo centro Solis, ſive quod idem eſt, obſervationibus acronychiis ex oppoſitione Planetæ cum loco Solis apparenti deſumptis, Nodos cadere in partes, ex centro Solis oppoſitas, præcise admodum, id eſt, diametrum apſidum, & diametrum ſectionis planorum eclipticæ & Martis concurrere, ſeu ſecare ſe mutuo in centro eodem, unde eccentricitas computatur; in centro Solis ſcilicet. Quæritur, ſi pro Solis motu apparente utamur medio motu, num & hinc Nodi futuri ſint in locis, unde computatur eccentricitas, oppoſitis? Minime vero. Repetatur ſchema COPERNICANUM capitis VI. *In eo ſit jam κ δ linea limitum, in* $16^{\circ}\frac{3}{4}$ *♌ & ♒ (non vero, ut cap. VI. linea apſidum in* 29° *♌.) Ergo ipſi κ δ perpendicularis ex κ, erit diameter Nodorum. Atqui ſi pro apparenti Solis, utamur medio, tunc pro κ nobis offertur β, unde computatur eccentricitas. Igitur ex β, ipſi κ δ perpendicularis, quæ ſit β ς, cadet in loca, ex β præciſe oppoſita, at non cadet in loca Nodorum; quia prior perpendicularis per κ, cadit in loca Nodorum, quæ ſuperior eſt ipſa β ς, ſpacio κ ς.*



Lubet inquirere, quanti futuri ſint anguli ad circumferentiam eccentrici, connexo puncto κ cum ſectione ipſius βς & eccentrici circumferentiæ. *Cum igitur ſit ςκ in 16°.45′ ♌ ex ſuppoſito, & βκ in 5°.45′ ♋ circiter: erit βκς angulus 41°. cumque ſit βςκ rectus, erit κβς 49°. Et cum κβ ſit eccentricitas Solis 3600, qualium orbis Terræ vel Solis eſt 100000; ut igitur ſinus totus anguli ς ad βκ 3600, ita ſinus anguli β ad κς 2717. In eadem vero dimenſione, qualium ſemidiameter orbis Telluris eſt 100000, ſemidiameter orbis Martii ex cap.* LIV. *eſt 152350. Qualium igitur ſemidiameter orbis Martii eſt 100000, erit κς 1790, oſtendens in ſinibus angulum,* 1°.1′.33″. Cap. LXVIII.

Totidem ergo gradibus & ſcrupulis debuiſſet Nodus evehens eſſe loco anteriore, deprimens poſteriore, ſi male a me factum eſſet, quod pro β puncto PTOLEMAICO, COPERNICANO, BRAHEANO, elegi κ centrum Solis. Viciſſim obſervationibus ad medium Solis motum expenſis, & ſic aſſumpto puncto β, ſi male hoc fit, & ſi κ eligendum eſſet; oportet Nodum evehentem ex β inveniri loco poſteriori, deprimentem priori, ſic ut ſemicirculus Septentrionalis arcu 2°.3′.6″ curtatus ſit.

Videamus an hoc ita accidat. Capite igitur XII craſſe expenſis obſervationibus, Mars anno MDXCV die XXVIII Octobris putabatur in Nodo fuiſſe. Tunc inventus eſt locus eccentricus, ex BRAHEANIS æquationibus, quæ nituntur puncto β, in 16°.48′.♉. Sic MDLXXXIX die IX Maji mane ponebamus Martem in Nodo altero deſcendente fuiſſe. tunc computavimus ex iiſdem BRAHEANIS æquationibus locum Martis eccentricum 15°.44½′ ♏. Fit igitur, quod dictum fieri debere. Vno gradu & 3½ minutis minus eſt in ſemicirculo Boreali. Quod ſi accuratius, ut cap. LXI, inſpiciantur obſervata, Mars die uno & horis XV ſerius in Nodum aſcendentem incidit. Itaque ad locum eccentricum accedunt 50 circiter minuta, ut ſic cadat Planeta in 17°.38′.♉, eccentrico motu. Igitur curtatio ſuperioris ſemicirculi eſt 1°.53½′ quam proxime æqualis computatæ, 2°.3′.

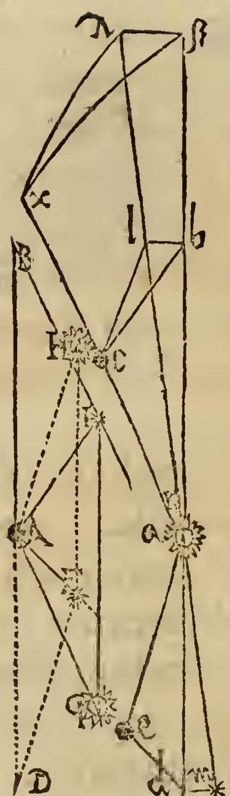


Stat igitur omnino punctum κ, repudiatur β. Nam cur diameter ſectionis planorum non ſecabit diametrum apſidum in centro; unde ſurgit eccentricitas, ſicut ſupra? Quæ hujus rei cauſa eſſet?

Eadem demonſtrantur etiam per inclinationem planorum cap. LXII: demonſtratam, & per ſchema capitis XX: *Inventa ibi eſt inclinatio, hoc eſt angulus* LAB, *quo Borei limitis digreſſio ab ecliptica, ex* A *Sole ſpectatur;* 1°.50′.45″. *Angulus vero* MAD, *quo limitis Auſtrini digreſſio ab ecliptica ſpectatur ex* A *Sole, inventus eſt illi proxime æqualis, ſcilicet* 1°.50′.8″. *Ex quo concludebatur, cum anguli ad* A *ſupra & infra ſint æquales, & linea per* A *in* B.D. *loca limitum ecliptica educta, ſit una linea (quia in uno plano eclipticæ); igitur & lineam alteram, ex* A *in* L.M. *limites ipſos ejectam, eſſe lineam unam, Et ſic, quod ſub Martis orbita comprehenditur, eſſe unum planum. At ſi*

 non in

Cap. LXVII.



non in κ prioris ſchematis (quod eſt A *in poſteriori) ſed in βς (hoc eſt infra* A *poſterioris) eſſet communis ſectio planorum: connexis* L. M. *limitibus cum aliquo puncto lineæ* B D *infra* A, *eſſet angulus, quo ſpectatur ex illo puncto* LB, *minor; angulus, quo* M D *ſpectatur, major; duobus circiter minutis.*

Verum eſt, ſi nobis libertas relinquatur ſtatuendi parallaxin pro lubitu magnam, facile dilui hujus capitis argumentationes. At certum eſt ex documentis pluribus, non poſſe admitti parallaxin tam magnam, ut plane enervetur hæc demonſtratio.

Cumque thema hujus capitis firmiſſime ſit demonſtratum cap. LII, poſſem convertere vela, ſic ut non demonſtraretur hoc thema ex negata parallaxi, ſed ex poſitione hujus thematis, quod propriam habet cap. LII. demonſtrationem, negaretur parallaxis, ut cap. LXIV.

Vtrum facias, perinde eſt. Vtrumque enim thema habet alias etiam demonſtrationes. Mihi hæc via primum occurrit, & placuit, ut conſenſum rerum oſtenderem.

CAPVT LXVIII.

An inclinationes planorum Martis & eclipticæ, eædem ſint hoc noſtro & PTOLEMÆI ſeculo. Vbi de eclipticæ latitudinibus, deque inæquali Nodorum circuitione.

DICTVM eſt capite XIV, in unaqualibet periodo Martis, obliquitatem ſeu inclinationem plani Martii ad planum eclipticæ manere Fixam. Oritur vero dubitatio, an omnibus ſeculis eadem ſit, & fixa, hæc obliquitas. Cauſa dubitationis hæc eſt.

De mutata Fixarum latitudine.

Demonſtravit BRAHEVS tomo primo Progymnaſmatum fol. 233. ſtellarum Fixarum latitudines hodie eſſe alias, quam tempore PTOLEMÆI: hoc diſcrimine, quod ſtellæ Boreales circa Solſtitium æſtivum auxerint latitudines, Auſtrales eas diminuerint: & viciſſim, circa Solſtitium hybernum, Boreales ſtellæ diminuerint, Auſtrales auxerint latitudines: Ab his terminis, quo magis verſus æquinoctialia puncta itur, hoc minorem accidiſſe latitudinis variationem, adeoque proxime ipſa puncta æquinoctialia plane nullam. Hanc noſtri temporis experientiam, ad noſtra principia cap. LXIII. conſtituta ſic accommodabimus.

Sphæram Fixarum immenſo intervallo ſupra Planetas elevari conſtat: itaque eandem & liberam eſſe convenit ab iis motibus, qui Planetis inſunt. Id quidem COPERNICVS ſimpliciter ponit, Fixas omni

plane

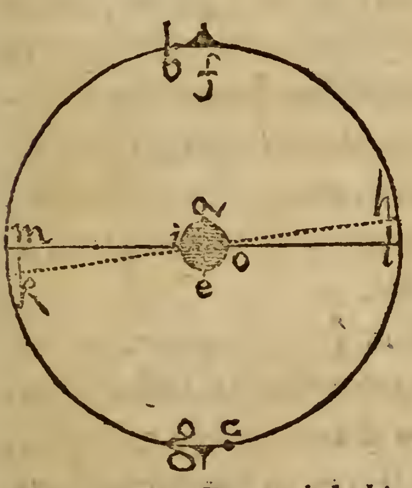
plane motu de loco in locum eſſe liberas; & ſic vere Fixas iiſdem perpetuo locis.

CAP. LXV. I.

Cum autem ecliptica ſit circulus in ſphæra Fixarum maximus, ſub quo Sol nobis ex Terra perpetuo apparet, quemque is annuatim percurrere videtur: ſive Soli ſive Terræ competat motus iſte; utrinque uni ex Planetis competit: ut ita Fixæ non ipſæ in ſe habeant eclipticæ cauſam, ſed tantum propter motum annuum ſive Solis ſive Terræ circa centrum Mundi. Ecliptica quid?

Ac cum inveniatur ecliptica ſedes ſuas ſub Fixis mutaſſe: non igitur Fixæ ab ecliptica ſed hæc a Fixis receſſit. Eclipticā tranſponi ad alias Fixas.

Cauſam translationis hujus exhibent proculdubio principia noſtra capitis LXXII. ſiquidem ſana ſunt. *Cum enim Sol gyratione rapidiſſima intra ſuum ſpacium, quod* COPERNICO *centrum Mundi eſt, Planetas cieat per ſpeciem emiſſam; erunt hujus gyrationis certi poli. In ſchemate ultimo capitis* LXIII. *ſit corpus Solis* IO, *poli converſionis* A. E. *quibus in Sphæra Fixarum ſuperemineant puncta* F. G. *Circulus igitur maximus corporis Solaris convoluti* I O *ordinabitur ſub aliquo circulo maximo Fixarum, qui ſit* M L. *Qui cum ſit proculdubio unus & idem ſub Fixis, polis* F. G. *conſtantibus, ſic exigente dignitate ejus corporis, quod motum primo cæteris infert: Planetæ tamen inveniuntur diverſos et ad ſe mutuo inclinatos obire circulos, iis naturæ principiis, quæ ſunt explicata capite* LXIII. *Procul dubio igitur diverſi Planetarum omnium circuli reſpiciunt hunc circulum Regium* M L, *à converſione corporis Solaris circa ſuum axem* A E *deſcriptum: & adhuc quilibet tuebitur inclinationem conſtantis quantitatis; translatitiam tamen, quia experimur Nodos transferri.* Cauſa mutatæ eclipticæ. Eſſe aliquam eclipticam mediam.

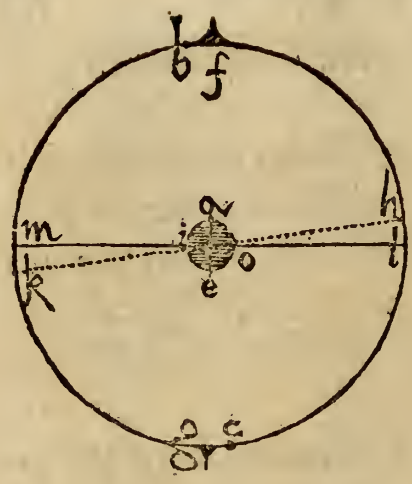


Cum igitur & ecliptica ſit unus ex Planetariis circulis, quippe Solis vel Terræ; conſentaneum eſt, & hanc habere quandam inclinationem ad circulum regium M L, *a circulo maximo corporis Solaris* I O *inter Fixas deſcriptum. Quid enim cauſæ ſit, cur cæteri Planetæ, alius alio declinet, ſola ecliptica, Solari vel Terreſtri itineri ſuperſtans, præciſe cum hoc circulo Regio* M L *coincidat?*

Sit ergo conceſſum hoc, eclipticam proprie ſic dictam inclinari ad regium illum circulum Solarem; eáque repræſentetur nobis per circulum K H *inter Fixas delineatum; ſintque ejus poli* B C. *His obtentis, facile occaſionem invenimus, qua mutentur Fixarum latitudines; quippe quæ ipſa vocis ratione, ab ipſa vera ecliptica computantur; non ab illo circulo regio Solari, hactenus cæco. Nam eclipticæ vere & proprie ſic dictæ (quod tantum ſub illa linea contingant eclipſes, ſub qua Sol incedit) interſectiones ſeu Nodi communes cum illo circulo* M L, *quem mediam eclipticam dicere poſſemus, transferentur non minus quam Nodi cæterorum Planetarum: obliquitate tamen maxima* M K *vel* L H, *quam metitur diſtantia polorum* F B. G C, *conſtante & fixa manente, ut & in cæteris Planetis. Nimirum, ſi centris* F. G, *ſpaciis* F B, G C, *conſtantibus, cir-* Ex poſitione mutatione eclipticæ ſui omnem varietatem deprehenſam in mutatione latitudinis Fixarum.

 celli ſcri-

Cap. LXVIII.



celli ſcribantur, in quibus polos eclipticæ B. C. *circumire ponamus : tunc omnino & circulus* KH, *ſedes priſtinas in ſphæra Fixarum* F M G , *deſeret, facietque ſucceſſu ſæculorum, ut ubi olim limitem Boreum egit, prope eaſdem Fixas tandem limitem Auſtrinum collocet. In brevi vero ſeculorum numero ſic erit. Limites* K. H. *non longe a Fixis ſuis progreſſi, inſenſibili aliquo variabunt earum latitudines. Nodi vero æquali itinere progreſſi a ſuis Fixis, evidentius ſuarum Fixarum mutabunt latitudines: quia ſinus inclinationum in fine quadrantis, circa limitem, inſenſibili, in principio vero circa Nodos, valde ſenſibili differentia increſcunt.*

Hinc quia circa æquinoctia nulla ſentitur mutatio latitudinum Fixarum, circa vero ſolſtitia ſatis notabilis, colligimus recte, Limites latitudinum eclipticæ eſſe circa æquinoctia, Nodos circa ſolſtitia. *Erunt igitur puncta* K. H. *ſigna æquinoctiis propinqua. Similiter colligitur & hoc: cum eclipticæ veræ pars Borealis fugiat a Borea, quippe creſcentibus latitudinibus Borealibus in Geminis & Cancro;* Boreum *igitur* limitem eclipticæ, *aut in Libra eſſe, progredientibus Nodis, aut* in Ariete, *retrocedentibus iiſdem, quod eſt veriſimilius. Nam & Lunæ Nodi retrocedunt, annis* XIX *zodiacum abſolventes; cum apogæum progrediatur, annis* VIII $\frac{1}{2}$ *eundem abſolvens.*

Cumque apogæum Solis, ſeu perihelium Terræ, ſit in 5° $\frac{1}{2}$ ♋; *quare per caput* LVII, *diameter virtuoſa, eccentricitatem cauſans, porrigitur in Solis corpus, Terra in* 5° $\frac{1}{6}$ ♈ *verſante. At per caput* LXIII *etiam diameter illa virtuoſa, quæ latitudinem cauſatur, porrigitur in Solis corpus, Terra in limite verſante, qui eſt per hoc caput* LXVIII *in Ariete. Ergo per idem caput* LXIII, *utraque virtus poteſt effici ab eadem corporis Telluris diametro.* Hinc licet ratiocinari probabiliter, in 5 $\frac{1}{2}$ ♋ & ♑ coincidere circulum hunc cœcum ſeu eclipticam mediam cum vera nobis nota.

Vbi ſe mutuo ſecent ecliptica vera & media.

Probabilis inquiſitio eclipticæ mediæ.

Quod ſi omnium Planetarum aphelia ordinarentur in uno circulo maximo, poſſemus dicere, illum ipſum eſſe, quem hic quærimus. quippe tunc de omnibus Planetis verum eſſe poſſet, Nodos (ut hic in Telluris circuitibus) competere in apſidas: itaque utramque varietatem, & eccentricitatis in altum, & obliquitatis in latum, ab eadem diametro virtuoſa effici. quo pacto magnis difficultatibus, quæ nobis capite LXIII. relictæ ſunt, liberaremur.

Et quidem apogæa Solis, Martis, Jovis, Saturni, conſentiunt mediocriter. Omnium enim trium ſuperiorum aphelia ſunt in eodem ſemicirculo, & ſimul in eadem plaga Septentrionis. Itaque in Libra eſſet veræ eclipticæ limes Auſtrinus, & Boreus in ♈, quod congruit ſuperioribus.

Sed differenda eſt plenaria hujus rei conſideratio, uſque dum omnium Planetarum motus ad veram & nobis cognitam eclipticam examinati fuerint.

Aliud argumentum pro ecliptica media.

Porro huic opinioni de latente aliquo regio circulo, ex Sole inter Fixas propagato, teſtimonium præbet, ipſa etiam vulgo uſitata obliquitas ecli-

tas eclipticæ, quæ ab æquatore computatur: quam rectius diceremus latitudinem æquatoris ab ecliptica. Eſt autem æquator circulus maximus corporis Telluris, medius inter polos converſionis diurnæ Telluris circa axem ſuum. Et tribuitur idem æquatoris ſeu æquinoctialis nomen etiam illi tractui ſphæræ Fixarum, qui quolibet ſęculo æquatori terreſtri ſuperſtat. Idem polorum nomen, punctis Fixarum iis quæ polis Telluris quovis ſæculo ſuperſtant. Hic igitur axis, & circulus maximus inclinatus eſt ad eclipticam, aliis ſęculis aliter. Quanto enim hodie major eſt Borea latitudo Fixarum in Cancro, Auſtralis in Capricorno, tanto minor eſt hodie latitudo æquatoris ab ecliptica, quam olim, quia in Cancro & Capricorno obliquitas hæc eſt maxima. Olim quidem erat $23^\circ. 51' \frac{1}{2}$: hodie eſt $23^\circ. 31' \frac{1}{2}$. differentia $20'$. quanta eſt & mutatio latitudinis Fixarum.

Æquator ſeu Æquinoctialis quid.

Eſt autem conſentaneum, circulum æquatorium cum axe ſuo & polis, perpetuo æquali & fixo ſpacio declinaturum fuiſſe a polis eclipticæ hujus HK, ſi ecliptica vera præcipuus eſſet circulus mundi. Quia vero ecliptica mutata, hujus etiam axis, (& una æquatoris, cujus eſt iſte axis) inclinatio ad eclipticam variata eſt, ut quantum ecliptica a Fixis in Cancro receſſit, tantum ad æquatorem acceſſerit; igitur æquator ad alium aliquem circulum videtur tueri inclinationem conſtantem. Magnam igitur cauſam, magnam dignitatem hujus cœci circuli eſſe oportet. Itaq; omnibus veriſimilitudinibus conſurgit nobis circulus aliquis regius LOM medius inter Planetarum circulos, ad quem omnes Planetæ & hic etiam Mars tueatur inclinationem conſtantem.

Nec debet nos turbare Lunæ exemplum, cujus eſt ad eclipticam, non vero ad alium aliquem circulum maximum, & olim, & hodie transpoſitâ eclipticâ, conſtans inclinatio 5 graduum. Inter Lunam enim & Planetas cæteros ingens eſt diſcrimen. Cæteri orbes centrum mundi ambeunt. Lunæ orbis ſolus (ut craſſe loquar) eſt extra centrum, & transportatur de loco in locum. Illi communiter Solem circumeunt, Luna Tellurem. Illorum eccentricitates totæque theoriæ longitudinis & latitudinis a Sole conſurgunt, Lunæ a Tellure mobili. Illos Sol in circulum rapit, Lunam Tellus. Quid mirum igitur, ſi Luna latitudinum ſuarum limites, ad eclipticam luxatilem HK, ſub qua Telluris eſt circulus, conſtantes tuetur; cæteris Planetis hic ad alium aliquem circulum invariabilem, ut LOIM, reſpicientibus? Itaque nihil nos Luna debet impedire, quo minus hoc credamus.

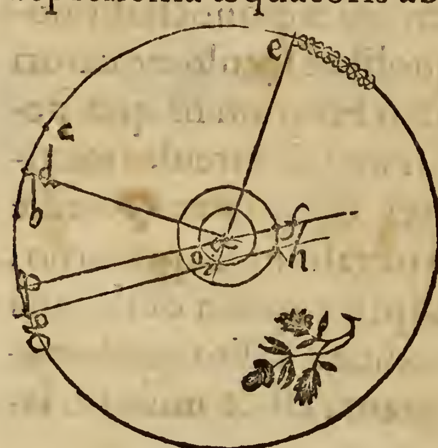
Hoc igitur recepto, Martis orbitam conſtanter inclinari ad circulum aliquem ſub iisdem ſemper Fixis conſtantem ut LOIM, ſequitur, eandem Martis orbitam aliis ſęculis aliter inclinari ad eclipticam HK, ut quæ aliquibus ſui partibus Fixas priſtinas deſerit, & ad alias tranſit. Hoc tamen ſic ſequitur, ſi recipiamus, Nodos Martis & Nodos Telluris, hoc eſt ſectiones, quas faciunt hæ orbitæ cum illo circulo cœco LOIM, non iisdem ſemper intervallis in cœlo circumferri, ſed alios aliis eſſe celeriores. Hujus rei genuinum exemplum jam poſitum eſt.

Inclinationes Planorum Martis & eclipticæ an varientur.

Dum

CAP. LXVIII.

Dum enim æquator conſtantem tuetur inclinationem ad cœcum hunc circulum L O I M, ecliptica H K interim tranſlata: denique mutabilis eſt deprehenſa æquatoris ab ecliptica declinatio.



Sit A *polus eclipticæ mediæ, ſeu punctum, in quod incidit recta e centro Solis per polum corporis Solaris ducta. Scribatur centro* A, *ſpacio* A B, 23°. 42′, *vel non multo alio, circulus minor, & ſint* B. C. *loca poli mundi Borealis, ſive puncta, in qua incidit linea ex centro corporis Telluris, per polum motus diurni, ejusdem Telluris ducta,* B *tempore* PTOLEMÆI, C *tempore* NOSTRO. *Quod ſi retrocedunt etiam eclipticæ Nodi, neceſſe eſt, limitem Boreum ſtatui circa Fixas in confinio Arietis & Piſcium. Nam Fixarum Borealium in Geminis & Cancro crevit latitudo, ut prius dictum. Sumatur* D *punctum inter* B. C. *intermedium, oſtendens locum poli æquatoris tempore intermedio; & connectantur* A D. *Circulus igitur* A D. *continuatus tranſibit per ſolſtitium temporis intermedii. Ducatur ei ex* A *ad rectos* A E, *qui continuatus tranſibit per æquinoctium vernum temporis intermedii. Ergo prope lineam* A E *fuerit polus circuli, ſub quo orbita circuitusque Telluris ordinabatur olim. Et quia in Ariete limes Boreus, producatur igitur* E A *in partes* A, *& juxta illam productam eligatur punctum* I *infra. Polus igitur eclipticæ Ptolemaicæ fuerit in* I. *Centro* A, *ſpacio* A I, *ſcribatur circellus, in quo ſumatur aliud punctum* O, *propius ipſi* C, *quam eſt* I *ipſi* B. *Sitque* C *eclipticæ hodiernæ polus, diſtans a* C 23°. 31½, *cum* I *polus eclipticæ Ptolemaicæ diſteta* B 23°. 51½. *Erit hæc Theoria, mutatæ obliquitatis eclipticæ, & latitudinis Fixarum. niſi quod de dimenſione nobis non conſtat ipſius circelli* O I. *Nam illa quantitas* 20 *minutorum obliquitatis eclipticæ mutatæ, variæ effici poteſt.*

Polus Terræ non plane ſub ipſo B C E circello incedit, ſed ſub ſpiris apud E depictis, ſingulis annis unam talem ſpiram, & oppoſito polo, oppoſitam conſimilem deſcribēs, aliamque ex alia nectens, ex quo nexu eſt progreſſus æquinoctiorū & ſolſtitiorum. Eſt autem quęlibet harum ſpirarum tanta, quantus Copernico orbis magnus, cæteris orbis Solis, hoc eſt, proportio hujus ſpiræ ad ſuperficiem Fixarū ſphæræ Inſenſibilis eſt. Itaque pro mera linea B C E haberi poſſunt. Notandū autem pro imaginatione recta hujus motus, quod axis æquatoris terreſtris continuatus utrinque ad Fixas annis ſingulis deſcribat cylindrum, ea amplitudine, qua eſt una ex his ſpiris, qui corpus Solis, habet in ſui medio. At idem axis Telluris ſucceſſu ſeculorum deſcribit conos duos, verticib. in Sole æqualibus, baſi vero B C E. Ita ex multis cylindris conus componitur.

Et quia O *eſt polus eclipticæ hodiernæ, &* O C *in principium Cancri vergit: ſit ergo* C P *pars octava circuli, &* P *medium Leonis, ubi hodie eſt limes Martis Boreus. Continuetur* P O *ultra* O; *eique ducatur per* I *proxime parallelos* G I, *paulo tamen vergens in conſequentia (quia olim limes Martis ſub Fixis erat paulo promotior quam hodie.), & continuetur ultra* I. *& ex* A *circellus ſcribatur ſecans* P O *in* F, *&* G I *in* H. *Sit autem circellus tantus, ut major ſit* O F *quam* I H. *Et ponatur polus circuli, ſub quo Martis circuitus ordinatur, hodie in* F, *olim in* H. *Erit hodierna obliquitas, ſeu inclinatio plani Martii ad eclipticam* O F *major, Ptolemaica* I H *minor; & tamen Martiæ orbitæ polus* H. F. *circa* A *conſtanti intervallo* A H, A F, *iviſſet ex* H *in* F.

Cumque polus orbitæ Martiæ ſatis magno arcu ab H *in* F *iverit, ſeu in conſequentia ſeu in antecedentia: quia tamen una ivit polus eclipticæ, ab* I *in* O *circa idem punctum* A, *videretur polus Martis proxime quieviſſe: quia* I H *&* O F *fere paralleli.*

Cauſa cur trāſlatio Nodorū Martis tam tarda?

Magnam quippe inæqualitatem motus Nodorum conſequi neceſſe eſt, ſi hoc verum eſt, polos ſingulorum Planetarum, polum aliquem communem, tempore non eodem circumire.

Nam

Nam & ipſius præceſſionis æquinoctiorum hinc aliqua naſcitur anomalia, cujus negotium huic plane ſimile eſt.

Cap. LXVIII. De inæqualitate præceſſionis æquinoctiorum.

Dixi qvid ſit conſentaneum principiis, hoc Opere conſtitutis, & quibus hypotheſibus poſſit hoc præſtari, ut inclinationes planorum aliis ſæculis ſint aliæ. Videamus nunc obſervata Ptolemæi. Cum enim Martis latitudo Borea ſit cum corde Leonis, Fixa Boreali; Auſtrina cum ſtellis Capricorni Auſtralibus; conſentaneum eſt, idem accidiſſe latitudinibus maximis Martis, quod ſtellis illis, ut utraque creverit, quia illorum latitudines creverunt, nempe Boreales circa Solſtitium æſtivum, Auſtrales circa hybernum. Ptolemævs igitur maximam Martis Borealem latitudinem obſervatam ait $4^{\circ}.20'$. quæ hodie eſt $4^{\circ}.32'$. Confirmat igitur hîc noſtram opinionem; quia latitudinem maximam $12'$ ſcrupulis minorem exhibet hodierna, nodis in eadem cum hodierna proxime diſtantia ab aphelio permanentibus. At contra latitudinem Auſtrinam facit 7° proxime graduum, cum & hodie tanta eſſe poſſit, ſcilicet $6^{\circ}.52'\frac{1}{3}$. Igitur per ejus obſervationes in ſuſpenſo relinquimur. Nam quod hæc $12'$ minuta attinet in latitudine Boreali, ſciendum, ejus inſtrumenti partes minimas valere $10'$ minuta, & plerunque ab ipſo unius hujuſmodi partis quantitatem in errore poni. Et inter Græcas notas, quæ $20'$ & quæ $40'$ minuta ſignificant, exiguum & lubricum eſt diſcrimen, ſæpe neglectum ab interpretibus; etſi Arabs hic vertit $20'$.

Nihil præterea extat in Ptolemæo, quod nos manu ducere poſſit, ad judicandum de ſtatu antiquo harum rerum. Nam obſervatio capite ſequente LXIX examinata erroris arguitur. Cum igitur deſtituamur idoneis obſervationibus antiquitatis, cogit nos ipſa rei conditio, hanc de motu Nodorum diſputationem, ut multa alia, relinquere poſteritati; ſiquidem Deo placuerit juſtum humano generi ſpacium temporis in hoc mundo indulgere, ad reſidua iſta perdiſcenda.

CAPVT LXIX.

Conſideratio trium PTOLEMAICARVM obſervationum: & correctio motus medii, motusque aphelii, & Nodorum.

Ex antiqvitate omni, obſervationes ſtellæ Martis non plures quinque ex conſignatis ſuperſunt; & una antiquiſſima ab Ariſtotele conſcripta, qui Martem a Lunæ dimidiatæ parte obſcura tegi vidit. At nec annus nec hora diei addita. Inveni tamen longiſſima inductione per annos L, ab anno quindecimo ad finem vitæ Ariſtotelis, non potuiſſe eſſe alio die, quam in veſpera diei IV Aprilis, anno ante Christi vulgarem epocham CCCLVII, cum Ariſtoteles XXI annorum audiret Eudoxum, ut ex Diogene Laërtio conſtat. Secundam obſervationem a Chaldæis ha-

dæis habitam PTOLEMÆVS nobis conſervavit, quæ facta eſt anno ante Chriſtum CCLXXII D. XVIII Januarii mane, cum Mars Borealem in fronte Scorpii occultavit. Rurſum hic nulla horæ certitudo addita. Reliquas quatuor PTOLEMÆVS ipſe habuit, dimenſus aſtrolabio ſidus Martis ad Fixas; recenſet tamen ſolum locum ſub zodiaco, ſub ipſum articulum oppoſitionis Martis cum medio motu Solis.

Cap. LXIX.

Ex obſervationibus tam paucis rerum maximarum argumenta capienda ſunt: aut ſi non poſſunt, imperfecta relinquenda Aſtronomia. Primum enim per quatuor obſervationes PTOLEMAICAS, epocha motus medii, ad Fixas relati, PTOLEMÆI tempori competens inquirenda, & ex ejus cum hodiernis collatione ipſe motus medius eſt limitandus. Deinde per obſervationem Chaldaicam videtur inquiri poſſe, an vere eccentricitas Solis olim major fuerit quam hodie. Denique & per hanc & per Ariſtotelicam, ſi tempus ſciretur, de Martis latitudine ad illa tempora, periculum fieri poſſet.

Quam vero viam inſiſtemus per DEVM immortalem! cum nihil pene habeamus a PTOLEMÆO, quod non jure prius in controverſiam vocare poſſimus, quam ad juſtam ſubtilitatem nobis utile fiat.

I.

Primum ad expoſita tempora prodit motum Solis medium ex calculo, qui nititur obſervatione æquinoctiorum & ſolſtitiorum. Principium Arietis Sol detegit, non digito ad locum intenſo, ſed cœca conjectatione temporis. Nam id dicimus eſſe principium Arietis, quod Sol tenuit, quando viſus eſt dies noctibus æquare. Quid ſi PTOLEMÆVS in tempore aberraſſet? Conjecturis non caremus. Primum enim non prodit modum obſervationis. Opto ut obſervaverit altitudines Meridianas, ex quibus inductione facta momentum ingreſſus Solis in Boreale hemiſphærium citra errorem habetur. At quid ſi ipſe obſervaverit in ARMILLIS ALEXANDRINIS, ubi ei potuit nocere refractio, cujus manifeſta indicia ipſe prodit, dum ait in illis ARMILLIS obſervatum eſſe eodem die bis æquinoctium? Ipſe vitio inſtrumenti tranſcribit; ego vitium ex refractione ortum ſuſpicor.

Quomodo Aſtronomi inveſtigent initium Zodiaci ſive eclipticæ.

Suſpecta obſervatio æquinoctii Ptolemaica.

Eſto tamen. obſervaverit per Meridianas altitudines. Alia ſuſpicio ſe ſumma vi invito ingerit, quod æquinoctiorum momenta a PTOLEMÆO prodita intra ſeſquidiem non conſentiunt, analogiæ præteritarum HIPPARCHI, & ſequentium ALBATEGNII & BRAHEI obſervationum, quæ omnes in unam æqualitatem conſpirant. ſola PTOLEMAICA æquinoctia exorbitant. Quæ res multis perplexiſſimis de cœlo opinionibus occaſionem dedit, motusque trepidationis & librationis peperit: qui omnes evertuntur, deprehenſo, quod conſecutæ PTOLEMÆVM obſervationes cum vetuſtiſſima HIPPARCHI ad æqualitatem conſtanter conſentiunt.

Difficultas in recipienda die æquinoctii a Ptolemæo prodita.

Tuetur ſe tamen ipſe PTOLEMÆVS conſociatione vernalium æquinoctiorum cum autumnalibus. Nam ſi inſtrumenti vitio factum eſſet, ut poſtridie verum pronunciaverit æquinoctium, cum pridie fuiſſet;

Pro obſervatione diei æquinoctii Ptolemaica.

autumna-

autumnale pridie pronunciatum fuiſſet, cum poſtridie competeret. Ita erepto biduo ex longitudine æſtatis, magna fuiſſet ſecuta mutatio eccentricitatis Solis, quam tamen relinquit per ſua obſervata, quanta ab HIPPARCHO fuerat inventa. Itaque nihil reſtat, quam ut fidem PTOLEMÆI ſecuti credamus juſte obſervatum tempus, quo ☉ ſtetit in ♈ initio.

Cap. LXIX.

II.

Facto principio, & obliquitate eclipticæ per obſervationem inventa, nihil eſt negocii, per quotidianas Solis declinationes, pronunciare de vera ejus elongatione a puncto, quod Sol tempore dicto æquinoctii tenuit, quodcunque illud aut in quacunque ſphæra ſtatuatur. Nam alii alias huic negocio ſphæras deputarunt, cum poſt octavam & nonam a PTOLEMÆO conſtitutas ſphæras, alii decimam, recentiſſimi undecimam & duodecimam, vaniſſimis ſpeculationibus conſtituerint; quam πολυπραγμοσύνην BRAHEVS vehementer increpuit. At quid in earum locum ſubſtituere cogitarit, mihi nunquam dixit, nec ſcriptum reliquit ullibi. COPERNICVS quidem (ut vulgus judicat) ſcite & feſtive, (ut EGO) ſapienter fecit, qui oculis a cœlo deductis, quæſivit id punctum in ipſo globo Telluris, cui in Fixarum ſphæra punctum quolibet ſæculo certum ſupereminet, ut cap. LXVIII. dictum. Sed hujus loci non eſt prolixius iſta diſcutere.

Quomodo per obſervationem addiſcatur locus Solis in zodiaco, quamvis incognito ſitu zodiaci inter Fixas.

Theoria octavę ſphæræ difficilis captu apud veteres, & inconſtans:

Facilis apud Copernicum.

III.

Sequitur demonſtratio æquationis, quæ nititur Solis ingreſſibus obſervatis in principia cardinalium ſignorum. Æquatione enim ab apparenti loco Solis ſubtracta vel addita, conſtituitur medius Solis motus ab illo puncto, quod Sol æquinoctii tempore obtinere viſus eſt. Rurſum hic de æquationis quantitate major eſt dubitatio, quam prius de æquinoctio, vel principio zodiaci. Nam hodie illa æquatio minor apparet 20 minutis, quam quantam HIPPARCHVS demonſtraſſe ſibi viſus eſt, PTOLEMÆVSque retinuit. Nec eſt cauſa ſatis juſta, cur dicamus, hodie aliam eſſe orbium proportionem quam olim. Affirmatum enim maximi momenti, eget firmiſſimo teſtimonio, quo caremus. Nec enim obſervata illa tam poſſunt eſſe accurata, præſertim circa ingreſſum in ♋ & ♑. Quod ſi ſubſtituamus PTOLEMÆO æquationes hodiernas, non mutabimus ejus obſervationes tanto, quod obſervando ſe comprehendere PTOLEMÆVS ipſe fateatur: & quo majus aliquid noceri potuit PTOLEMAICIS obſervationibus, ab ipſo refractionum negocio. Nam poſſumus diem obſervati æquinoctii PTOLEMAICI certam fateri, horas interim aliquot illius diei in incerto ponere: ubi vernalium & autumnalium æquinoctiorum ſocietas ſeſe non ita defendit, contra parvum hunc errorem, de quo agimus, ut prius contra illum magnum.

Æquationes Solis an olim majores?

Horā æquinoctii Ptolemaici eſſe incertam.

Sane fuiſſe æquationes ævo PTOLEMÆI æquales noſtris, arguit conſtantia modernorum. Nam fere idem eſt, quod hodie BRAHEVS, & quod ALBATEGNIVS quodq; ARZACHEL ante aliquot ſęcula invenerũt.

Cum igitur ſuſpicio ſit, vitioſam eſſe Solis æquationem, qua PTOLEMÆVS utitur, ex vitioſis apparentibus locis Solis deductam, nec ad me-

 dii nec

CAP. LXVIII.

dii nec ad apparentis Solis oppoſitum, Mars a PTOLEMÆO, citra erroris aleam, deductus eſt.

Conſolatio tamen hæc eſt, quod nobis apparenti Solis loco opus eſt, cujus comprehenſio præcedit.

Bona eum gratia Ptolemaicarum obſervationum retineri hodiernas æquationes Solis.

Poſſumús autem incedere via gemina: aut ut PTOLEMÆO credamus de æquinoctiis, aut ut ex modernis æquationibus, correctionem PTOLEMAICIS hanc adhibeamus, ut vernum æquinoctium tribus horis fuerit ſerius, autumnale totidem maturius, quam eſt a PTOLEMÆO annotatum; itaque utrinque in declinatione Solis fuerit erratum 9′ minutis. Sane inſtrumenta PTOLEMÆI ſubtiliora non fuere, quam quorum minimæ particulæ 10′ minuta valebant. Et collocat HIPPARCHVS unam hujusmodi particularum in dubio. Qua de cauſa & tempora, quibus moratur Sol in quadrantibus zodiaci, non præciſius expreſſa fuere, quam quadrantib. dierum. Et hæc de vera æſtatis hyemisq; longitudine.

IV.

Locum apogæi Solis Ptolemaicum intra multos gradus non eſſe certum.

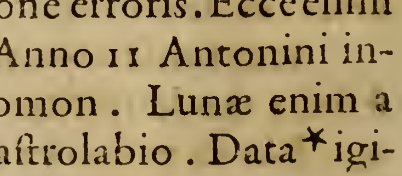
Quid vero nunc dicemus de ingreſſu Solis in Cancrum & Capricornum, unde apogæum, & ipſa æquationum diſpoſitio depẽdet? quam facile unus diei quadrans potuit vernali decedere zodiaci quadranti, accedere autumnali? cum ingreſſus Solis in Cancrum inſenſibilis plane ſit. Neque ſane perſuaderi poſſum, HIPPARCHVM & PTOLEMÆVM, in ipſum hujus ingreſſus momentum reſpexiſſe, neglectis punctis intermediis. Credo facilius, ſedulos fuiſſe per totam æſtatem, in notandis Solis declinationibus, ſemperque duas æquales, ex utroque latere Solſtitii, comparaſſe invicem, & tempus inter æqualium declinationum momenta intermedium, pro vero ingreſſu Solis in Cancrum ſumpſiſſe. quo pacto, ſi vicinis Solſtitio locis comparatio fuit inſtituta, parum quidem erroris, tantum tamen committi potuit, quantus eſt unius diei quadrans, in quo abeunt minuta 15′ de motu Solis. Igitur etſi certiſſima eſſent æquinoctia; poteſt tamen circa Solſtitia in partes alternas deeſſe vel abundare in loco Solis quarta pars gradus, & apogæum tunc octo gradib. anterius vel poſterius incidere. Hactenus de motu Solis.

V.

Loca Fixarum Ptolemaica in Zodiaco non ſine ſuſpicione erroris 20 circiter minutorum.

Jam quod Martis ipſius obſervationes attinet, etſi demus aſtrolabio certiſſime collimaſſe PTOLEMÆVM ad Fixas: tamen adhuc non conſtat certius de loco Martis in Zodiaco (ut in quo prius & locum Solis conſideravimus) quam de ipſarum Fixarum locis: & ſi commiſit PTOLEMÆVS errorem in aſſignando Fixę, gradu elongationis a puncto æquinoctii, idem error committetur in pronunciando Martis loco. Atqui ne Fixarum quidem elongatio a Sole (& ſic a puncto Arietis, a quo ſcitur Solis elongatio per declinationem) caret ſuſpicione erroris. Ecce enim & modum inquirendi & argumentum erroris. Anno 11 Antonini inquiſivit illam PTOLEMÆVS per Lunam dichotomon. Lunæ enim a Sole, cordis Leonis a Luna, elongationem cepit aſtrolabio. Data* igi-

* A punctum æquinoctii cœcum. B Sol, C Luna, D Fixa; viſibilia; BE declinatio Solis. AB habetur per obſervationem ipſius BE tempore Meridiano commodiſſime BC habetur per inſtrumenta de die, CD per inſtrumenta & de nocte. Compoſitis igitur AB, BC, AD, tandem habetur AD elongatio Fixæ ab A, cœco prius puncto, quod jam tandem pateſcit, poſtquam ad D Fixam eſt alligatum. Poſtea Planetæ obſervando ad Fixas alligantur, & ſic ſcitur eorum elongatio ab A principio zodiaci.



tur Solis elongatione a puncto æquinoctii, datur & Fixæ ab eodem elongatio. Jam in dimetienda elongatione Lunæ a Sole, error videtur commiſſus dimidii gradus. Nam Sole occidente fuit cœpta menſura. Sol vero occidens per refractionem videtur altior juſto; dimidio circiter gradu. Minor ergo juſto apparet elongatio Lunæ, & ſic etiam cordis Leonis a Sole, a que æquinoctio. Videtur igitur addendus locis Fixarum tempore PTOLEMÆI dimidius gradus. Cap. LXIX.

Ergo quando PTOLEMÆVS putavit Martem (cum Fixis obſervando connexum) eſſe in oppoſito medii loci Solis, jam vere fuiſſet dimidio gradu ultra hunc oppoſitum. Cum igitur a PTOLEMÆO quatuor obſervata loca Martis commemorentur iſta: 21°. 0′ ♊. 28°. 50′ ♌. 2°. 34′ ♐. 1°. 36′ ♐. nobis aſſumenda eſſent iſta: 21°. 30′ ♊. 29°. 20′ ♌. 3°. 4′ ♐. 2°. 6′ ♐. Atqui contra hanc audaciam PTOLEMÆVS ſe munit, affirmans ſe ſæpius unam & eandem rem, Fixarum ſcilicet elongationem a Luna, Lunæ a Sole; & ſic Fixarum a Sole & ab æquinoctio, inquiſiviſſe diſtantiam, inventamque eſſe perpetuo eandem. Igitur etſi unam ſolam prodit obſervationem, demonſtrandæ methodi cauſa: tamen credi poteſt plures obſervationes reſpexiſſe, tam oriente quam occidente Sole vel Luna, & denique id ſecutus eſſe, quod vidit inter multas operationes, diverſa loca prodentes, intermedium.

Pro Fixarum longitudinibus Ptolemaicis.

Etſi vero hæc diſputatio de 30′ minutis nihil attinere videtur motum Martis medium, ſiquidem his IV vicibus Mars a Fixis obſervatus, ad illas referri poſſit, neglecto puncto æquinoctii, incertæ diſtantiæ: qua methodo EGO ſuperius cap. XVII. inquiſivi aphelii locum ad PTOLEMÆI tempora: tamen adhuc eo nomine tenemur, quod Martis loca viſa ad oppoſitũ apparentis loci Solis reducenda ſunt. quod opus nunquam recte procedit, niſi remotio cum Martis tum Solis a communi puncto æquinoctii, præſciatur; quia non aliter niſi per hæc quaſi elementa, diſcitur juſtæ elongationis Martis a Sole arcus.

Quatenus incertitudo locorum Fixarum in zodiaco attineat obſervationes Martis.

Quod ſi ad momentum, quo vera putatur fuiſſe ſiderum oppoſitio, Planeta videatur ultra vera Solis loca triginta minutis: Planeta igitur involutus eſt inæqualitate ſecunda, nondum idoneus ad inquirendam primam inæqualitatem. At in apogæo hæc triginta minuta proſthaphæreſeos orbis, occupant magnum arcum eccentrici, cui major adhuc portio de tempore ſeu motu medio reſpondet. In perigæo fit contrarium. Occupat enim iſta proſthaphæreſis parvum arcum eccentrici, cui minor adhuc portio de motu medio competit. Qui ergo dicit, Martem his quatuor vicibus viſum eſſe 30 ſcrupulis in zodiaco ulterius, idem dicit, Martis motum medium ab æquinoctii puncto fuiſſe, in apogæo multis, in perigæo paucis ſcrupulis, anteriorem. Ac cum minor ſit arcus eccentrici arcu hoc, vitioſæ viſionis, qui fuit 30′ minutorum; non igitur Mars in eccentrico eouſque ne ſub Fixis quidem pervenerat, quouſque perveniſſe ſub illis videbatur: quantitate illa, qua differt arcus eccentrici ab hoc arcu viſionis 30′ minutorum. Qui arcus cum magnus ſit in aphelio, & parum differat ab arcu viſionis 30′ minutorum, contra in perigæo:

Ee 2 deni-

Cap. LXIX.

denique igitur ſequetur, in aphelio parum, in perihelio plus, eſſe Martis motui medio a Fixis adimendum, ſi recipiamus, Fixas 30′ minutis promotiores eſſe in zodiaco. Ita non tantum motus medius fit minor (etſi multo minori quantitate, quam ſunt hæc 30 ſcrupula, viſionis vitium), ſed etiam ipſa trium acronychiarum, quibus Ptolemævs eſt uſus, luxatur diſpoſitio; unde aliud aphelium, aliamque eccentricitatem prodire neceſſe eſt. Etſi hoc poſterius nobis nihil faceſſet negotii. Contemnemus enim, etiamſi majus aliquid, vel ſine ſuſpicione erroris Fixarum, inſinuarent obſervationes: cum certum ſit, non ferre illas tantam ſubtilitatem, quantam ferunt Braheanae. Itaque uſurpabimus formam æquationum, ex obſervatis Braheanis inventam: quaſi maneant omnibus ſæculis eædem.

Tria igitvr bivia cum nobis occurrerint, de Solis eccentricitate, de loco apogæi Solis, de loco Fixarum & Martis in Zodiaco: octo exiſtent conſtitutiones motus medii, & aphelii, ad illa obſervationum momenta, etiamſi neglecto zodiaco, tantum a Fixis computemus.

Prima inquiſitio retineat omnia Ptolemaica circa Solem & Fixas.

Obſervationū Ptolemaicarū reductio ad Solis apparentem oppoſitionem.

Cum igitur loca motus Solis medii fuerint 21°.0′.♐.28°.50′ ♒. 2°.34′.♊. & Solis apogæum 5°.30″.♊; apparentia Solis loca fuerunt 21°.40′.♐.1°.13′.♓. 2°.41′.♊. ultra oppoſitum omnia tria. Præcedit igitur vera oppoſitio. Et cum diurnus in 21°.♊ (hodie ♋) ſit circiter 23′ minutorum, Solis 61′. ſumma 1°. 24′: illa igitur 41′ minuta requirent horas viii, quando Mars viſus fuit in 21°.8′.♊, oppoſitus loco Solis apparenti. Sic in 29° ♌ (hodie ♍.) diurnus Martis ſolet eſſe 24′. diurnus Solis 59′. ſumma 1°. 23′. Ergo 2°. 23′. differentia poſtulat dies l horas xvii. M. xxi. quando Mars viſus eſt in 29°. 31′.♌. Denique in 3°.♊ (hodie ♋.) diurnus Martis eſt 23′. Solis 57′. ſumma 1°.20. quibus indicatur 7 minutis deberi horas ii M. vi quando Mars viſus in 2°. 36′. ♐.

Tempora igitur correcta iſta				Loca
Adriani xv.	Tybi xxvi.	Hora v.	M. o.	21°. 8′.♊
Adriani xix.	Pharmuthi iv.	Hora xv.	M. xxxix.	29.31. ♌
Antonini ii.	Epiphi xii.	Hora i.	M. lvi.	2.36. ♐
Inrervalla Anni-Ægypti	iv. dies lxviii.	Horæ x.	M. xxxix.	68°. 23′.
	iv. dies xcvii.	Horæ vvi.	M. xvi.	93. 5.

Reſpondet autem intervallo primo, motus medius a Fixis ultra integras periodos gr. 80°.57′.14″, ſecundo gr. 96°.16′.24″. Illic vero apparens motus Martis fuit ultra integras periodos gr. 68°.21′.20″, ablata prçceſſione temporis intermedii, quanta fuit illo ſæculo. Hic vero fuit 93°.2′.20″.

Jam igitur adhibeatur hypotheſis hactenus inveſtigata & conſtituta ex recentiſſimis obſervationibus, & quæratur, quo loco anomaliæ, reſpondeant mediis motibus tantis, apparentes in eccētrico tanti, quantos jam dixi. Periclitatis aliquot caſibus, deprehenditur: Si tempore ultimo ponatur

ponatur

ponatur aphelium Martis in 0°.41′.♌, & reliquis temporibus ob præceſ- Cap. LXIX.
ſionem æquinoctiorum paulo anterius: primo vero tempore anomalia
media 46°.37′, ſecundo 34°.21′, tertio 130°.37′½; & ſic longitudo ab æqui-
noctio tempore medio 5ˢ.4°.59′.20″: tunc ſtellam Martis referri per hypo-
theſin æquationum modernam primo in 21°.7′ ♊, ſecundo in 29° ♌, tertio
in 2°.37′½ ♐, fortuita præciſione. Non ſunt enim fundamenta ta-
lia, ex quibus tanta præciſio ſperari poſſit. Quod ſi PTOLEMÆVS plu-
res ſui temporis oppoſitiones annotaſſet, procul dubio majorem expe-
riremur difficultatem. Cum tribus enim Solis facile tranſigitur. Com-
para hoc aphelium cum capite XVII.

Secundo, manente æquatione & apogæo Solis Ptolemaico, Fixis addantur 30 minuta.

Paulo quid aliud prodibit. Nam quia Mars dimidio gradu ultra oppoſitum Solis eſt, ſequetur igitur correcta oppoſitio. Aggregata diurnorum fuerunt 1°.24′. 1°.23′. 1°.24′½. Igitur pro 30′ minutis reſiduis, quam proxime eadem prodeunt tempora, ter addenda, horæ ſc. VIII. minuta XL. circiter: quibus reſpondet minuta 8′½ de motu Martis apparenti, auferenda de illis 30 minutis. Reſidua 21′½ minuta addentur ad loca Planetæ, ut ſit in 21°.29′½ ♊, 29°.51′½ ♌, 2°.57′½ ♐. Manebunt intervalla cum temporis, tum locorum Zodiaci, quam proxime eadem. Quare eadem etiam erit diſtributio anomaliæ mediæ inter has obſervationes, quæ jam modo fuit inventa. Tantummodo aphelium tranſponetur totidem minutis, ut ſit ultimo in 1°.2′½ ♌. Inter Fixas igitur 8″½ minutis retrahendum. Et motus medius ab æquinoctii auctior erit priori 21′½ minutis, ſed H. VIII M. XL. poſterius. Competunt autem horis his minuta 11′.24″. motus medii. Igitur eodem tempore ſuppoſito, motus medius ab æquinoctio tantummodo 10′ minutis erit auctior quam prius. Sed loca Fixarum 30′ minutis remotiora ſunt ab æquinoctio. Ergo motus medius Martis a Fixis 20′ minutis proceſſit minus quam antea.

Tertio, apogæo Solis tranſpoſito per 11 vel 12 gradus, manente Fixarum longitudine.

Tunc primo tempore Sol erit per 20′ minuta loco priori: medio tempore nihil fere mutabitur: ultimo per 21′ minuta erit loco poſteriori ob Solis æquationes alias. Ergo prima oppoſitio ſequetur horis IV. & Mars erit totidem minutis loco anteriori. ultima prius incidit horis IV⅓, cum Mars totidem minutis loco poſteriori.

				Loca.
Ecce.	Tybi	XXVI.	H. IX. M. 0.	21°. 4′. ♊
	Pharmuthi	VI.	H. XV. M. XXXIX.	20°.31′ ♌
	Epiphi	XII.	H. III. M. XXXVII.	2°.40′. ♐
Intervalla	Ægyptii	IV.	dies LXVIII. H. VI. M. XXXIX.	68°.27′.
		IV.	dies XCVII. H. XII. M. 0.	93°. 9′.

Cap. LXIX. Primum temporis intervallum factum eſt minus. itaque & motus medius illi per 5. 15″. minor reſpondet, ut ſit grad. 80°. 53′. Secundum temporis intervallum rurſum effectum eſt minus. quare & motus medius illi reſpondet minor per 5. 40″. ſcilicet 96. 10′. 48″. Quia igitur utrique anomaliæ mediæ minori reſpondet major motus apparens quam prius, & ſuppoſita eadem anomalia utrinque, motus apparens major eſt, circiter 9 minuta; apparet igitur deſcendendum ab aphelio. Attamen primum intervallum non mutatur niſi magno deſcenſu facto, ſecundum autem deſcenſu per 36 minuta facto. Itaq; ſi indulgeremus inquiſitioni, & non propoſitam haberemus hypotheſin modernam, gigneretur omnino nobis alia hypotheſis, aliaque eccentricitas. Et viciſſim, ſi certiſſimæ eſſent hæ tres obſervationes Ptolemæi, argumentum inde naſceretur, apogæum Solis ab ipſo recte conſtitutum.

Ademptis autem XXXVI minutis ab aphelio Martis, ut ſit ultimo tempore in 0°. 3′. ♌. & ſic accommodato motu ejus medio, ut ſit anomalia temporis medii 34°. 58′ ½; longitudo ab æquinoctio 5ˢ. 5°. 0′. 50″: prodit obſervatio:

Prima	21°. 7′. ♊	debuit	21°. 4′. ♊	3 +	differentia
Secunda	29°. 28′. ♌		29°. 31′. ♌	3 —	
Tertia	2°. 37′. ♐		2°. 40′. ♐	3 —	

Rurſum ſatis accurata propinquitate. Nec enim ſperare poſſumus, tam certas fuiſſe obſervationes. Igitur ſive recte habeat Solis apogæum ſive ſecus, certus eſt medius ab æquinoctio intra 1′ ½ ſcrupula.

Quarto, eadem mutabuntur in caſus ſecundi computationis locis, & conſtituenda longitudine media.

Quinto, manente apogæo Solis & longitudine Fixarum Ptolemaica, uſurpatur eccentricitas Solis hodierna.

Manentibus igitur primo & ultimo loco Solis quam proxime, mutabitur apparens locus Solis, mediæ obſervationis, minutis 20′. Nam illic cadunt circa apſidas Solis, ubi æquatio parva eſt; hic circa longitudinem mediam, ubi æquatio ab eccentricitate cauſata, eſt maxima. Ac cum adjectoria ſit in ♒ æquatio: ereptis 20′ minutis ab æquatione, retroagetur Sol totidem minutis: eritque non in 29°. 31′ ♒, ſed in 29°. 11′ ♒. Sequitur igitur correcta & veriſſima oppoſitio horis IV. Tunc Planeta erit in 29°. 27′. ♌. Intervallum temporis prius, ejusque motus medius augetur, minuitur motus apparens: Poſterius temporis intervallum minuitur, augeturque apparens motus. Rurſum igitur hæc adhibita correctio, evidentius quam prior, vocat nos ad mutationē hypotheſeos; niſi optimo conſilio in verba & numeros hypotheſeos hujus ſæculi juraſſemus. Nam ut circa apogæum majori tempore minus promoveatur Planeta, circa perigæum

rigæum in minori tempore plus; fieri aliter non poteſt quam auctione eccentricitatis. Quod ſi retinerentur omnia, ut caſu primo; prodiret quidem primo & ultimo tempore rurſum quod tunc, ſc. 21°. 7′. ♊. & 2°. 37½′ ♐. at loco medio, prodiret 29°. 36½′ ♌ cum debuiſſet 29°. 27′. ♌. differentia 9½′. Vt hæc obliteretur, manere debet aphelium fere, ſed motus medius debet omittere minuta 3½. tunc prodibit Cap. LXIX.

Primo	21°. 4′. ♊	Debuit	21°. 8′. ♊	Differentia	— 3
Secundo	29°. 3½′ ♌		29°. 31′. ♌		+ 2½
Tertio	2°. 3½′ ♐		2°. 36″. ♐		+ 2½

Sexto, eadem continget mutatio caſus ſecundi, ſi eccentricitatem Solis & longitudinem Fixarum ſimul mutaverimus.

Septimo, ſin autem & eccentricitatem Solis & apogæum ſimul mutemus, conjunctis caſibus tertio & quinto, erunt fundamenta iſta.

						Loca
Tybi	XXVI.	H. IX.	M. O.			21°. 4. ♊.
Epiphi	IV.	H. XIX.	M. XXXIX.			29. 27. ♊.
Pharmuthi	XII.	H. III.	M. XXXVII.			2. 40. ♐.
Intervalla	D. LXVIII.	H. X.	M. XXXIX.			68°. 23′.
	D. XCVII.	H. VIII.	M. O.			93. 13.

Manet igitur intervallum primum, ut caſu primo; mutatur ultimum permultum. Et quia minori tempore plus itineris peractum; deſcendendum igitur verſus perigæum profundius. Horis quidem VIII de motu medio reſpondent 16′.30″. quibus adde exceſſum itineris B. Ita colliguntur 18½′. quæ conficiemus, ſi aphelium per 1°.12′. retroegerimus, ut ſit ultimo tempore in 29°. 29′. ♋. & anomalia media 53°. 45′. Motus igitur medius 11°.4′. ♐. qui primo caſu fuit 11°.18½′ ♐. Hinc computamus:

Primo	21°. 3½′ ♊	Debuit	21. 4. ♊.
Secundo	29°. 26½′ ♌		29. 29. ♌.
Tertio	2°. 41′. ♐		2. 40. ♐.

Denique omnibus tribus, quæ ex Ptolemæo ſumpſeramus mutatis, componetur effectus ex caſibus ſeptimo & ſecundo.

Apparet igitur epocham motus medii ab æquinoctio & Fixis non mutari multum, neque eccentricitate Solis, neque apogæo, neq; utroq; ſimul mutato: ſed tunc tantum, quando Fixarum loca mutantur. Nam caſus tertius addit 1′.30″. quintus aufert 3′.30″. ſeptimus aufert 4′.30″. Solum ſecundus caſus aufert motu medio ab æquinoctio minuta 16′. a Fixis 26′.

Cap. LXIX.

Hinc igitur duplex conſtituitur epochæ motus ad Ptolemæi tempora.

Quomodo cōtrariis erroribus duobus ſe mutuo tollentibus maneat elongatio Fixarum Ptolemaica a principio Arietis.

Quid ſi vero ex caſu ſecundo & quinto comminiſcamur aliquid idoneum, quo ſimpliciter tueamur longitudinē Fixarum Ptolemaicam, neque nobis ſit opus, duplicem ſuſpicari hanc epocham motus medii Martis? Nam Ptolemævs diſerte affirmat, ſe in illa ſua obſervatione diſtantiam Lunæ a Sole inveniſſe 92° & 8 minuta, quantam etiam computaverit ex ſua hypotheſi motuum Lunæ. Vera dixerit Ptolemævs; ſatis dexter fuerit in obſervando; plane tantam deprehenderit hanc diſtantiam, in inſtrumento ſuo, quantam voluit ejus hypotheſis motuum Lunæ, quæ circa quadraturas non fefellit. Hinc ego ſic argumentor. Si Sol fuiſſet in 3°. 5 ♓, quorſum illum Ptolemævs repoſuit per ſuam eccentricitatem, non potuiſſet Luna videri ab illo abeſſe, juſtum & computatum ex hypotheſi modulum 92°. 8′: eo quod Sol occidens, refracte ad viſum pervenit, & altior juſto (itaque 30 minutis plus in conſequentia) eſſe apparet quam eſt. Quia vero a Luna ad Solem obſervatus eſt arcus 92°. 8′. isque in rei veritate, ob refractionem, fuit 92°. 38′: ergo Sol veriſſime non fuit in 3°. 5 ♓ ſed in 2°. 35 ♓. Id autem conſentaneum eſt caſui quinto; ubi diximus, adjectoriam æquationem maximam Ptolemæi (quæ competit in 5° ♓.) uſurpatione eccentricitatis hodiernæ, fieri 20 ſcrupulis minorem, itaque Solem pro 3°. 5 ♓. in 2°. 45 ♓. Itaq; poſita refractionis univerſalitate per omnia loca & tempora, quo de in Opticis dictum, & ſtante hac obſervatione, argumentum nobis naſcitur, diminutioris eccentricitatis Solis, quam putabatur a Ptolemæo.

Neque te moveat, quod refractionem dixi 30 minutorum, hanc vero diminutionem tantum 20 minutorum. Nam ſi bene perpendas, cum culminaverit 30° ♉, occidit igitur tunc 1° ♓ Alexandriæ; & ſic Sol in 3° ♓, habuit duorum graduum, fortaſſis & plurium altitudinem; minorem igitur refractionem 30 minutis; nec omnis refractio ſimpliciter in longum porrigebatur. Itaque quam proxime pares quantitate fuerunt hæ duæ cauſæ, ſe mutuo conficientes.

Numeros Ptolemæi in locis Fixarum non eſſe ſcrupuloſos.

Etſi verbo dignam non putabit hanc decem minutorum differentiam, ſi quis in abaco Fixarum Ptolemaico eſt verſatus. Verbi gratia: inter cor Leonis & ſpicam Virginis Ptolemævs prodit intervallum 54°. 10′. quod eſt non majus 53°. 59′. in ipſo cœlo.

Conſtitutio motus medii.

Sequamur igitur quorſum nos vota rationesque ducunt, & ſit, ut in caſu primo, anno 11 Antonini, die XII Epiphi, hora Alexandriæ in Ægypto motus medius Martis ab æquinoctio 11°. 18′. 30″. ♐. Tempus congruit anno Chriſti vulgari CXXX D. XXVII Maji. Differentia meridianorum inter Huennam & Alexandriam eſt horarum II fere, ex recentiſſimis tabulis Geographicis. Huennæ igitur anno Chriſti CXXXIX die XXVII Maji H. VII fuit medius motus 8ˢ. 11°. 18′. 30″. Sed eo anno cor Leonis habuit longitudinem 2°. 30′. ♌, hoc eſt, 4ˢ. 2°. 30′. 0″. Ergo Martis motus medius abfuit a corde Leonis 4ˢ. 8°. 48′. 30″.

Epocha motus medii Ptolemæi ſæculo.

Sed anno MDXCIX die XXVII Maji hora VI fuit motus medius Martis 0ˢ. 0°. 47′. 30″ ab æquinoctio, cor

ctio, cor vero Leonis ab eodem abſuit, demonſtrante Braheo $4^{s}.24^{\circ}.15'.45''$. Ergo Mars abſuit a corde ♌. $7^{s}.6^{\circ}.31'.45''$. Cap. LXIX.

Anno	cxxxix D. xxvii Maji Hora vi		4^{s}-- 8°. $48'$. $30''$
	mdxcix D. xxvii Maji H. vi		7-- 6. 31. 45
Intervallum	mcccclx Juliani	Prutenicæ dant	2. 27. 43. 15
	mcccclxi Ægyptii		2. 28. 5. 56
		Differentia	22. 41

Annis ſingulis auferendum eſt unum fere ſecundum. Igitur in meridie i Januarii anni primi Christi Huennæ, a corde Leonis elongatur motu medio per $5^{s}.8^{\circ}.52'.45''$ a corde Leonis.

Et hæc de motu medio Martis a Fixis.

Motus aphelii paulo alius prodibit, quam ſupra capite xvii. Nam quia anno Chriſti cxxxix D. xxvii Maji fuit in $0^{\circ}.41'$ ♌. cor vero Leonis in $2^{\circ}.30'$ ♌: anteceſſit igitur illud gr: $1^{\circ}.49'$. hodie vero anno mdxcix D. xxvii Maji in $28^{\circ}.58'.50''$ ♌. quando cor Leonis in $24^{\circ}.15'.45''$ ♌.

Sequitur ergo aphelium hodie	4°. $43'$. $5''$
Præcedebat vero Ptolemæo	1°. $49'$. $0''$

Intervallo annorum mcccclx Julian. 6. 32. 5 progreſſus; Et fit annus paulo major 16 ſecundis. Radix Christi igitur ad i Januarii meridiem habet aphelium hoc ante cor ♌. $2^{\circ}.27$ gradibus.

De motu medio Solis a Fixis, obiter in futuros uſus.

Cum anno Chriſti cxxxix D. ix Pharmuthi, hoc eſt xxiii Februarii, occidente Sole hora v M. xxx. Huennæ H. iii M. xxx fuerit apparens Solis $3^{\circ}.3'$ ♓ computatus; medius igitur $0^{\circ}.43'$ ♓. Inventa vero fuit longitudo Cordis $2^{\circ}.30'$ ♌. Solis igitur medius præcedebat cor Leonis $5^{s}.1^{\circ}.47'.0''$. Sed anno mdxcix D. xxiii Februarii H. iii M. xxx. Huennæ fuit medius Solis $12^{\circ}.47'.41''$ ♓. cor Leonis $24^{\circ}.15'.30''$ ♌. Solis igitur medius præcedebat cor ♌ $5^{s}.11^{\circ}.27'.49''$.

Annis mcccclx Ægyptiis, deſunt $9^{\circ}.40'.49''$.

Colligimus in tot annis per $17'.42''$, minus quam ex Prutenicis, eritque epocha in radice Christi I. Januarii in meridie $5^{s}.7^{\circ}.16'.8''$. a corde Leonis.

Similiter progreſſus apogæi Solis invenitur $8^{\circ}.23'$. & in radice Christi $1^{s}.27^{\circ}.48'.0''$. ante cor Leonis.

CAPVT LXX.

Duarum reliquarum PTOLEMÆI obſervationum conſideratio, pro exploranda latitudine & orbium proportione, tempore PTOLEMÆI.

CAP. LXX.

VERVM eſt quod non ſemel monui, PTOLEMÆVM longe plures adhibuiſſe obſervationes, quam quæ relatæ ſunt in ipſius Opus. Ecce enim ad tradendam doctrinam inveſtigandæ proportionis orbium, utitur obſervatione unica, eaque intra triduum vicina ipſi oppoſitioni. Dictum autem eſt cap. LIII, obſervationes tam vicinas, immane quippiam peccare, ſi vel unum ſcrupulum errent. Sequamur tamen ipſius veſtigia, & hypotheſi jam conſtituta, caſusque primi fundamentis inædificata, computemus & hunc quartum locum.

	Epiphi	XII hora VIII---Anomalia		130°. 37′. 30″.
		XV hora IX		
	dies	III horæ I	Motus medius	1°. 35′. 39″.
Coæquata	123°. 43′. 34″.		Anomalia	132. 13. 9.
Aphelium	120. 41. 0.			
Locus eccentri	14°. 24′. 34″ ♐.		Diſtantia 143660.	

Locus Solis verus die XII. fuit 2°. 36′ ♊. Adde motum tridui, & horæ circa apogæum, ex hodierna experientia 2°. 53′. 40″. ut ſit 5°. 29′. 40″ ♊, & uſurpetur hodierna apogæa diſtantia 101800. Differunt igitur oppoſitus Solis & eccentricus Martis per 1°. 5′. 6″. Qui arcus apparet eſſe 3°. 43′. 14″. ut ſit Mars viſus in 1°. 46′. 36″. ♐.

Sin autem utamur eccentricitate Solis PTOLEMAICA: motus Solis tridui erit 1′ minuto minor, & Sol in 5 grad. 28 minut. 40 ſec ♒. Itaque differentia 1 grad. 4 minut. 6 ſecund. Quæ apparebit (per diſtantiam Solis & Terræ 102100 PTOLEMAICAM) 3 gra. 45 min. 45 ſec. Igitur Planeta cadet in 1 grad. 43 minut. ♐. Dixit autem PTOLEMÆVS, viſum eſſe in 1°. 36′. ♐. Plus igitur juſto colligimus per 7′. vel 10′. At pars minima inſtrumenti PTOLEMAICI, quam ſemper in errore ponere cogitur, valet 10′.

Et nota, ſi in loco eccentrico erravimus II ſcrupulis, jam VII ſcrupulis errabimus in viſo loco. Referatur enim Mars ratione eccentrici in 4°. 22′ ♐: jam videbitur in 1°. 36′. ♐.

Supra die XII epiphi abundaverat etiam 1 $\frac{1}{2}$ ſcrupulis. Igitur hæc conſentiunt.

Per antiquiorem obſervationem examen proportionis orbium.

Et quia in tanta oppoſitionis propinquitate nihil notabile efficit diverſa eccentricitas: age conſulamus etiam obſervationem antiquiorem. Inter mane XVIII Januarii anni ante Chriſtum CCLXXII currentis, & meridiem I Januarii anno I Chriſti, anni ſunt Ægyptii CCLXXII dies LI & horæ aliquot. Cum enim ALEXANDRIÆ Sol in 25 grad. ♑ oriatur hora VII: obſervatio Martis matutini facta fuerit una hora ante, nimirum aurora ſurgente; hora igitur ſexta, quæ eſt HVENNÆ hora quarta; a qua ad meridiem ſunt horæ octo. Per hoc intervallum temporis, e fundamentis ſuperioribus, invenitur medius motus Solis, ſuperaſſe cor Leonis 5ˢ. 25 gr. 32 min. 50 ſec. cum anomalia

malia 234°. 54′. 34″. æquationem habens ex Ptolemæo 2 gr. 0 minut. Cap. LXX.
30 ſecund. ex Braheo 1°. 42′. 54″. adjectitiam: diſtantia Solis a Terra illic 98790. hic 98976. Medius vero motus Martis tunc ſuperavit cor Leonis 2ˢ. 6°. 7′. 12″. Cum autem aphelium 3°. 48′. 20″. gradibus ſit ante Cor, erit anomalia Martis 69°. 47′. 32″. coæquata 60°. 15′. 27″. diſtantia 158320.

Hinc gemina via perveniemus ad finem calculi. Primo per eccentricitatem & æquationem Ptolemaicam. Tunc longitudo Solis a corde Leonis eſt 5 ſign. 27 grad. 33 minut. 20 ſecund. differens a longitudine Martis eccentrica 1ˢ. 26°. 35′. 7″. per 4ˢ. 0°. 58′. 13″. qua diſtantia arcuali, & diſtantiis Terræ & Martis a Sole, oſtenditur apparens elongatio a Sole 82°. 43′. 46″. igitur & apparens elongatio Martis a corde Leonis 3ˢ. 4°. 49′. 34″.

At ſecundo per Braheanam eccentricitatem & æquationes, ſi eædem & tunc fuiſſe ponantur, Solis locus apparens per 17′. 36″. erit anterior, ſeu 5ˢ. 27°. 15′. 44″. quare & angulus commutationis eſt 4ˢ. 0°. 40′. 37″. per quem & diſtantiam Solis a Terra noſtram, quaſi & tunc eadem fuerit, oſtenditur apparens elongatio Martis a corde Leonis 3ˢ. 4°. 51′. 28″. Differentia inter utrumque calculum perexigua & nullius momenti. An igitur

Mars videbatur quaſi oppoſitus ſeu adoptatus Boreali fronti Scorpii?

ut ſonat obſervationis deſcriptum? Videamus. Ptolemæo eſt cor Leonis in 2°. 30′ ♌. Borealis Clara frontis Scorpii in 6°. 20′ ♏, elongata per 3ˢ. 3°. 50′. 0″. Braheo cor Leonis in 24°. 17′ ♌. Frons Scorpii in 27°. 36′ ♏. Elongatio 3ˢ. 3°. 26′. 0″. Elongatio vero Martis jam eſt computata 3ˢ. 4°. 51′. 28″. Differentia eſt ſesquigradus.

Ptolemævs huic obſervationi confiſus, quod ex iis, quibus inniti poſſet, antiquiſſima eſſet, conſtituit procul dubio proportionem illam orbium, quam adhuc invenimus in ejus numeris, & quantam requirere videbatur hæc obſervatio. Nam in motu medio ad hoc tempus computato non ultra 20 ſcrupula a me diſſidet. Reſiduum igitur eſt ex proportione orbium. Nam quod ſimulat ſe hanc proportionem inveſtigare, per obſervationem, triduo diſtantem ab oppoſitione; fecit, ut videretur diverſa diverſis evincere obſervatis. Quia igitur hæc antiqua, reſervanda fuit inquirendis motibus mediis: illam igitur inquirendæ proportioni orbium ſubſtituit, jam pridem per hanc inventæ. Nam abſurde tentari proportionem orbium, per obſervationem tam vicinam oppoſitioni, quam fuit illa, qua Ptolemævs ſe hanc proportionem demonſtraſſe ſimulat, id jam eſt dictum.

Ptolemæum, quod ſimulat ſe per aliam probaſſe, per hanc demonſtraſſe videri: erroneam proportionem orbium per erroneam obſervationem.

X

Ne quis

Cap. LXX.

Ne quis igitur miretur, nos differre ſeſquigradu ab obſervatione, quam ex antiquitate Ptolemævs arceſſivit: quin potius inſpiciat ejus proportionem orbium, valde diverſam ab ea, quam hodiernæ probant obſervationes; & perpendat, ut ille hanc obſervationem tueretur, ita vitiaſſe ſuorum orbium proportionem.

Ptolemæum non recte percepiſſe verba obſervationi adſcripta.

Quod ipſam obſervationem attinet, cujus hæc verba ſunt: ἑῷος ὁ τοῦ Ἀρέως ἐδόκει προσεστηκέναι τῷ βορείῳ μετώπῳ τοῦ Σκορπίου· exiſtimo, errorem eſſe commiſſum a Ptolemæo, qui primam Scorpii intellexit, cum Obſervator quintam innueret. Id ex ipſis verbis probatur. Nam frons Scorpii ſex ſtellas claras habet. Ex his inſignes tres, tertiæ vel potius ſecundæ magnitudinis: reliquæ tres quartæ, vel potius, me æſtimatore, tertiæ ſunt magnitudinis, quarum una altior eſt tribus claris, & Septentrionalior. Jam ſi obſervator Claram frontis, quam Brahevs recte ſecundæ magnitudinis pronunciat, quamque Ptolemævs ſubintellexit, Borealem frontem nuncupavit, nunquid ambigue locutus eſt, dum pro clarissima Borealivm, ſimpliciter Borealem dixit, quæ Borealiſſima non fuit? Multo igitur tutius ego Borealiſſimam, quæ quinta numero eſt, ab obſervatore dictam ſubſumpſero.

Deinde conſentit mea computata longitudo Martis cum hac, non cum Clara frontis; & hoc, manente hypotheſi, quam hodiernæ genuerunt obſervationes Braheanæ. Nam Brahevs illam Borealiſſimam reponit in 29 grad. 3½ minut. ♏. Aufer cor Leonis in 24 gr. 17 minut. ♌. Reſtabit illi elongatio a corde 94 grad. 46½ minut. Noſter calculus vero Martem refert in elongationem a corde Leonis 94 grad. 49½ minut. vel 94 grad. 51½ minut. Differentia 3 vel 5 minutorum, non major.

Mars Fixā perire per tudinem uerit?

Non diffiteor negocium mihi exhibitum eſſe a latitudine, dum expendo verba, ἐδόκει προσεστηκέναι, quaſi diceret: *Videbatur ita prope acceſſiſſe, ut duæ pro una quaſi ſtella haberi poſſent, ut viderentur ſe mutuo tangere*. Etſi Arabs vertit *cooperuiſſe*, quaſi ſcripſiſſet Græcus ἐπιπροσεστηκέναι. itaque in Opticis fol. 304. uſus ſum voce *ſuperpoſitum*. Germani propriiſſime drangeſetzt. Ex hoc ratiocinabor ita: ſive ſubtercurrerit centraliter, ſive oram ejus Boream Auſtrinamve raſerit; non potuiſſe ab ipſa diſtare in latitudine, magna aliqua portione. Minus namque incertas eſſe latitudines quam longitudines; quia conſtantior & ſimplicior eſt earum ratio, ut hoc libro demonſtratum eſt. Jam ſcimus Nodum retrocedere a Fixis, ſpacio anni Cynici, per 4 grad. 15 minut. ut probatum cap. xvii. Ptolemæo fuit exiſtimatus limes Boreus antecedere 3½ gradus cor Leonis. Nobis per intermedios cccc x annos unum gradum retroceſſerit; ut tempore obſervationis fuerit 2½ grad. ante cor Leonis: Ergo Nodus 87½ gradibus poſt cor Leonis. Sed Mars per 56 grad. 35 minut. eſt poſt cor Leonis. Ergo abeſt 31 gradibus a Nodo, inclinationem faciens 57½ minut. quæ per parallaxin orbis efficitur 1°. 7. juſta latitudo.

Jam

Jam vero conſtat ex Braheo, latitudinem Claræ frontis eſſe . liſſimæ vero frontis $1^{\circ}.42'$. Itaq; latitudo videbatur me convincere, ra frontis, ut crederem, hanc a Marte tectam fuiſſe, non illam.

Sed fortuita eſt iſta conſpiratio numerorum. Nam in latitudine Borealiſſimæ frontis conſentiunt Braheus & Ptolemæus, eam pronunciantes, ille $1^{\circ}.46'$, hic $1^{\circ}.42'$. In Splendidæ latitudine differunt. Ptolemæus habet $1^{\circ}.20'$, Braheus $1^{\circ}.5'$. Sed illa numerorum æqualitas eſt de errore; hæc vero differentia conſenſus potius eſt. Stellarum enim in ♏ ♐ ♑ ♒ Borealium latitudines hodie ſunt minores quam olim circiter $16'.20'$ ſcrupula; Auſtralium majores per tantundem; quippe ecliptica tranſpoſita, & declinationibus graduum eclipticæ tantundem mutatis, ut Braheus demonſtravit, & nos cap. LXVIII. diximus. Itaque ſi verum eſt, ut eſt veriſſimum, hodie latitudinem Claræ in fronte Scorpii eſſe $1^{\circ}.5'$: igitur tempore Ptolemæi & Hipparchi fuit, non minor $1^{\circ}.20'$, potius major. Cum igitur Mars minorem obtinuerit latitudinem Borealem, quam utravis dictarum ſtellarum, & ſub utraque tranſiverit (certum enim eſt, ſi in Nodo vel integro gradu abundemus, non ultra tria ſcrupula latitudinem in calculo vitiatam eſſe. Et jam ſupra cap. LXIV. oſtenſum eſt, incertiſſimum eſſe, an olim Marti quoque Borea latitudo in ſignis Auſtralibus major fuerit): Fruſtra itaque in voce προστεθεικέναι fui argutus. nec aliter illa explicanda eſt, quam de appoſitione ſtellarum in eandem longitudinem; quo nomine illa, quam ego dico, nihil impediente latitudine majore, æque eſſe potuit ac iſta Clara.

Vide num poſſit hic eſſe ſenſus, quod cum in Boreali parte frontis ſint tres ſtellæ in forma trianguli, Mars ſpectatus ſit in medio earum, & ſic *appoſitus fuerit Boreali fronti* Scorpii; factus nimirum fuerit una ex numero earum, quæ ſunt in Boreali parte frontis Scorpii. Obſervationis verba popularem habere ſenſum.

Ad hanc enim interpretationem facit & hoc, quod non dixit Obſervator *Boreali frontis* ſed *Boreali fronti*, quod non ſonat de una ſingulari ſtella ſed de parte conſtellationis integræ.

Nil igitur juvant nos hæ duæ antiquæ obſervationes, ad æſtimandam vel latitudinem vel orbium proportionem illius temporis.

Itaqve cvm nihil nos impediant obſervationes contrariæ, confirmet vero nos ſumma rei veriſimilitudo: concludamus, eandem eſſe & hodie proportionem orbium, quæ fuit olim, latitudines vero maximas nonnihil hodie eſſe immutatas.

ſYNOPSIS TOTIVS OPERIS.

PARS PRIMA.

In hoc ⁹ ᴾ :R E ſpectatur Coſi- cri Aſtronomici, quod eſt mihi propoſitum, vel

- Typus, qui conſiſtit in æquipollentia Hypotheſium. Illa docetur vel
  - Diſtinctione Inæqualitatum in Primam & Secundam. Capite I.
  - Deductione per Primam Inæqualitatem, vel
    - Solitariam poſita Eccentricitate, vel
      - Simplici viſu vel
        - Loco manente Cap. II.
        - Loco moto. Cap. III.
      - Compoſita vbi viſus & orbita
        - Loco manent Cap. IV.
        - Loco mouentur Cap. V.
    - Mixtam Inæqualitati Secundæ, quam ponimus incipere à Solis loco
      - Medio
      - V patente
      - in forma ſecundæ ... qualitatis
        - Copernicana
        - Ptolemaica.
        - Braheana.
        - Cap. VI.

PARS SECVNDA.

- Ad imitationem Veterum, Et conſtat
  - Præparatione Obſeruationum, quæ habet
    - Cenſuram qua materia vel
      - Ob oculos ponitur explicatis eius comparat
        - Occ
        - Tab
      - Examinatur causâ
        - Accommodationis.
        - Originis aut Sylvæ in qua cæſa:
    - Accommodationem, quæ fit
      - Legitimâ reductione ad orbitam
        - Remotis obſta
        - Inquiſitis
          - N
          - In
        - Cap. XIII.
        - Cap. XIV.
      - Aſſumptione ex Obſeruationibus. Cap. XV.
  - Opere ipſo, vbi Hypotheſis primæ Inæqualitatis
    - Geometricè conſtituitur inquiſito
      - Situ & quan itate Eccentricitatis. Cap. XVI.
      - Motu Aphelii & Nodorum. Cap. XVII.
    - Examinatur per obſeruata participantia Inæqualitate
      - Primâ ſolum, vbi comprobatur. Cap. XVIII.
      - Secundâ quoq;, vbi deſtruitur iterum vel
        - Argumentis
          - Latitudinis. Cap. XIX.
          - Longitudinis. Cap. XX.
        - Solutione ſeu deſtructione prioris comprobationis, per æquipollentiam. Cap. XXI.

PARS TERTIA.

- Longitudinis in quo inſunt inæqualitates duæ.
  - Secunda Epicycli ſeu Orbis annui. Eum verò participare etiam prima inæqualitate, hoc eſt, eccentricitate compoſita
    - Stabilitur, idq; ſive dependeat à Solis motu
      - Medio: vbi Apogæum vel
        - Præſupponitur binis anxie quæſitis obſeruationibus, quibus demonſtratur
          - Res ipſa in genere. Cap. XXII.
          - Rei menſura. Cap. XXIII.
        - Simul demonſtratur, ternis quibusque obſeruationibus quibus demonſtratur
          - Res ipſa. Cap. XXIV.
          - Rei menſura. Cap. XXV.
      - Apparenti: Elicitur autem rei menſura, & Apogæum ſimul, loco Planetæ Eccentrico vel
        - Præſuppoſito obſeruatis ternis. Cap. XXVI.
        - Simul demonſtrato argumento
          - Directo, obſeruatis quaternis. Cap. XXVII.
          - Reciproco, ab eo quod erat demonſtrandum, ad principia, obſeruationibus quinque. Cap. XXVIII.
    - In vſum traducitur, Conſtitutis
      - Diſtantiis, quarum
        - Methodus computandi. Cap. XXIX.
        - Tabula. Cap. XXX.
      - Æquationibus, quæ computantur ex Suppoſitionibus vel
        - Geometricis. Cap. XXXI.
        - Phyſicis, vbi explicantur
          - Cauſæ motrices, quarum alia
            - in orbem circumagit, quæ conſideratur vel
              - Per ſe, idq; vel
                - Emanans inter mobilia. Cap. XXXII.
                - In ſuo fonte, qui confirmatur vel
                  - Argumentis
                    - Quis ſit. Cap. XXXIII.
                    - Qualis ſit. Cap. XXXIV.
                  - Obiectionum ſolutione de effluxu
                    - Impedito. Cap. XXXV.
                    - Libero. Cap. XXXVI.
              - In comparatione cum Lunæ motu. Cap. XXXVII.
            - Eccentricitatem cauſatur. Oſtenditur autem
              - Cui inſit. Cap. XXXVIII.
              - Quomodo inſit. Cap. XXXIX.
          - Praxis computandi ex his cauſis Phyſicis. Cap. XL.

PARS QVARTA.

  - Prima Planetæ propria ratione Eccentrici, quæ ex cauſis Phyſicis conſtituitur, vel
    - Cum præconceptâ opinione Orbitæ (quã deſcribat Planeta) vel
      - Circularis imitatione veterum, vbi præſuppono modũ cauſarum Phyſicarum, vt cap. 39. Super hoc Theoria
        - Extruitur. Cap. XLI.
        - Reiicitur vt nimis lata. Habet autem refutatio
          - Principia, quæ ſunt
            - Diſtantiæ quæ inquiruntur. Cap. XLII.
            - Æquationes, quæ oſtenduntur diſcrepare. Cap. XLIII.
          - Demonſtrationem ex Principiis. Cap. XLIV.
      - Ovalis anguſtioris ex occaſione circularis nimis latæ deprehenſæ, & certo modo cauſarum Phyſicarum arrepto. ubi Theoria
        - Extruitur
          - Deſcriptione
            - Cauſarum Motricum. Cap. XLV.
            - Effectus Geometrici, ſeu figuræ decurſæ. Cap. XLVI.
          - Exploratione æquationum, quæ quæruntur Methodo vel
            - Directâ per menſurationem
              - Effectæ & circumitæ
                - Areæ intra orbitam. Cap. XLVII.
                - Orbitæ circa aream. Cap. XLVIII.
              - Efficientium principiorum. Cap. XLIX.
            - Indirectâ per inductionem ſex modorum poſſibilium. Cap. L
        - Rejicitur ut nimis anguſta. Habet autẽ refutatio
          - Principia, eaq; vel
            - Æquationes de quibus proximis cap. quinque.
            - Diſtantias, quæ
              - Plures inquiruntur in ſelectioribus locis
                - Eccentrici gemellæ compares
                  - In uſum præſentem. Cap. LI.
                  - Ad ſtabiliendum Solis apparentem motum. Cap. LII.
                - Epicycli ſeu Orbis Annui. Cap. LIII.
              - Comparantur cum diametro Eccentrici. Cap. LIV.
          - Demonſtrationem ex Principiis. Cap. LV.
    - Poſitis falſis opinionibus, altera excedente, altera deficiente: vbi Theoria
      - Extruitur, demonſtratis
        - Diſtantiis juſtis
          - Geometricè, quæ quales quantæ ſint. Cap. LVI.
          - Phyſicè, ex correctis cauſis motricibus, oſtenſa forma motus. Cap. LVII.
        - Orbita verè ovali, media inter priorem ovalem & circulum
          - Per æquationes iuſtas. Cap. LVIII.
          - Per conſenſum æquationũ & diſtantiarum in unam ... ſeſin. C ...
      - Ad uſum accommodatur Methodo æquationum genuina demonſtrata. Cap. LX.

PARS QVINTA.

- ·dinis, cuius ſideratio eſt re- ... temporum
  - Præſentium tantum & ſimplex, eaq; vel
    - Pt.., ter ſeipſam. ubi explicantur Inæqualitates
      - Seorſim ſingulæ
        - Prima: ejus
          - Menſuratio Geometrica
            - Principii ſeu loci Nodorum. Cap. L
            - Termini ſeu limitum inclinationis ma ... 1.
          - Cauſæ Phyſicæ. Cap. LXIII.
        - Secunda, ſeu Maxima latitudo in coniunctione & oppoſitione cum Sole. C ... XV.
      - Permixtæ invicem, ubi ſcilicet contingat latitudo omnium maxima. Cap. LXVI.
    - Ad confirmandam hactenus extructæ Theoriæ
      - Formam, quod eius fundamentum ſit Sol ipſe, non punctum eius vicarium. Cap. LX
      - Proportionem ad diametrum Telluris, ſeu Parallaxeon examen. Cap. LXIV.
  - Etiam præteritorum, & mixta cum aliis nonnullis. Quæritur enim in inæqualitate
    - Primâ
      - Planorum inclinatio. Simul de Eclipticæ locomotione, & inæquali motu Nodorum Æquinoctiorumqu. Cap. LXVIII.
      - Motus medius Nodorum, Simul Aphelii & Eccentrici. Cap. LXIX.
    - Secundâ, Latitudo omnium maxima. Simul orbium proportio, & mutatio Eccentricitatis Solis. Cap. LXX.